Sostenibilidad aplicada al sistema productivo

Pedro Antonio Tíscar Oliver

Se indican los RA y los CE asociados en cada unidad

INCLUYE RETOS PROFESIONALES

Paraninfo
ciclos formativos

Scanned with CamScanner

Sostenibilidad aplicada al sistema productivo

Pedro Antonio Tíscar Oliver

Paraninfo
ciclos formativos

Scanned with CamScanner

Paraninfo

Sostenibilidad aplicada al sistema productivo

© Pedro Antonio Tíscar Oliver

Gerente Editorial
María José López Raso

Equipo Técnico Editorial
Paola Paz Otero
Sofía Durán Tamayo

Editora de Adquisiciones
Carmen Lara Carmona

Producción
Nacho Cabal Ramos

Diseño de cubierta
Ediciones Nobel

Preimpresión
Montytexto
Ediciones Nobel

Reservados los derechos para todos los países de lengua española. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 270 del Código Penal vigente, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reprodujeren o plagiaren, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica fijada en cualquier tipo de soporte sin la preceptiva autorización. Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este electrónico, químico, mecánico, electroóptico, grabación, fotocopia o cualquier otro, sin la previa autorización escrita por parte de la Editorial.

Todas las marcas comerciales mencionadas en este texto son propiedad de sus respectivos dueños.

COPYRIGHT © 2024 Ediciones Paraninfo, SA
1.ª edición, 2024

C/ Sierra de Guadarrama 35. Naves 2, 3, 4 y 5
Polígono Industrial San Fernando II
28830 San Fernando de Henares
Teléfono: 914 463 350
clientes@paraninfo.es / www.paraninfo.es

ISBN: 978-84-283-6345-7
Depósito legal: M-15868-2024

(28.716)

Impreso en España /*Printed in Spain*
Grafo

Las actividades contenidas en este libro han de realizarse en un cuaderno aparte.
Los espacios incluidos en las actividades son meramente indicativos y su finalidad es didáctica.

Scanned with CamScanner

Paraninfo

Presentación

Este libro desarrolla los contenidos del módulo profesional de ***Sostenibilidad Aplicada al Sistema Productivo,*** presente en todos los Ciclos Formativos de Formación Profesional.

Las unidades del libro se acompañan de multitud de **recursos didácticos** que ayudarán al futuro técnico a comprender la materia y acercarlo a su inminente realidad laboral:

- Retos profesionales.
- Casos prácticos propuestos y resueltos.
- Gran cantidad de ilustraciones, tablas y cuadros explicativos.
- Recuadros con multitud de curiosidades sobre los contenidos.
- Actividades propuestas para resolver a lo largo de las unidades.
- Mapas conceptuales al final de cada unidad para repasar.
- Actividades de comprobación tipo test, actividades de aplicación y ampliación en todas las unidades.
- Enlaces web de interés

Este libro dispone de los siguientes **materiales y recursos** disponibles en línea para el **profesorado** que confirme su adopción como libro de texto para impartir la materia:

- **Programación didáctica.**
- **Solucionario.**
- **Presentación en PowerPoint.**
- **Examina.**
- **LDP (Libro Digital Proyectable).**

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

¿Qué vas a aprender con este libro?

Al finalizar tu formación profesional debes adquirir ciertos conocimientos y habilidades, que se resumen en los **resultados de aprendizaje.** Tu profesor o profesora evaluará también tu desempeño en relación con esos resultados a partir de unos **criterios de evaluación** estandarizados.

Estos resultados de aprendizaje y criterios de evaluación vienen establecidos por el **Real Decreto 659/2023, de 18 de julio,** por el que se establece el currículo básico del módulo profesional de **Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.**

Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE)

1 Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.

a) Se ha descrito el concepto de sostenibilidad, estableciendo los marcos internacionales asociados al desarrollo sostenible.

b) Se han identificado los asuntos ambientales, sociales y de gobernanza que influyen en el desarrollo sostenible de las organizaciones empresariales.

c) Se han relacionado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con su importancia para la consecución de la Agenda 2030.

d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización.

e) Se han identificado los principales estándares de métricas para la evaluación del desempeño en sostenibilidad y su papel en la rendición de cuentas que marca la legislación vigente y las futuras regulaciones en desarrollo.

f) Se ha descrito la inversión socialmente responsable y el papel de los analistas, inversores, agencias e índices de sostenibilidad en el fomento de la sostenibilidad.

2 Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.

a) Se han identificado los principales retos ambientales y sociales.

b) Se han relacionado los retos ambientales y sociales con el desarrollo de la actividad económica.

c) Se ha analizado el efecto de los impactos ambientales y sociales sobre las personas y los sectores productivos.

d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales y sociales.

e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.

3 Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identi los elementos necesarios.

a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesional que realiza.

b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los ODS.

c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.

4 Propón productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.

a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.

b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.

c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.

d) Se han aplicado principios de ecodiseño.

e) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.

f) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.

Scanned with CamScanner

5 **Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.**

- a Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
- b Se han identificado los principios de la economía verde y circular.
- c Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- d Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales.
- e Se han aplicado principios de ecodiseño.
- f Se han aplicado estrategias sostenibles.
- g Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
- h Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.
- i Se ha aplicado la normativa ambiental.

6 **Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.**

- a Se han identificado los principales grupos de interés de la empresa.
- b Se han analizado los aspectos ASG materiales, las expectativas de los grupos de interés y la importancia de los aspectos ASG en relación con los objetivos empresariales.
- c Se han definido acciones encaminadas a minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que plantean los principales aspectos ASG identificados.
- d Se han determinado las métricas de evaluación del desempeño de la empresa de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados.
- e Se ha elaborado un informe de sostenibilidad con el plan y los indicadores propuestos.

¿Dónde lo vas a encontrar?

Unidad 1	RA	1	
	CE	a b c	
Unidad 2	RA	2	3
	CE	a b c d e	a b c
Unidad 3	RA	2	3
	CE	a b c d e	a b c
Unidad 4	RA	4	5
	CE	a b c d e f	a b c e g h
Unidad 5	RA	1	6
	CE	d e f	a b c d
Unidad 6	RA	5	6
	CE	d f i	e

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Índice de contenidos

Unidad 1. Del desarrollo sostenible a la sostenibilidad: Agenda 2030 y objetivos de desarrollo sostenible 2

1.1. Contexto histórico en que aparece el concepto de *desarrollo sostenible* 4
1.1.1. El deterioro medioambiental 4
1.1.2. El informe *Nuestro futuro común* 6

1.2. El sistema productivo clásico: la economía de mercado y la globalización 7
1.2.1. La ley de oferta-demanda y la economía de mercado 7
1.2.2. La regulación imperfecta del mercado 8
1.2.3. Un mercado a escala global 9
1.2.4. Los problemas de la globalización 9

1.3. La huella ecológica 11
1.3.1. Definiendo huella ecológica 12
1.3.2. Un impacto desigual entre países 13
1.3.3. La huella ecológica resulta de la suma de varias huellas 13

1.4. De la definición de desarrollo sostenible a la sostenibilidad del sistema productivo 14
1.4.1. Recursos renovables y no renovables 15
1.4.2. ¿Qué es la explotación sostenible de los recursos naturales? 16
1.4.3. Las tres dimensiones del desarrollo sostenible 17
1.4.4. La economía como subsistema del planeta Tierra 17

Scanned with CamScanner

1.5. Marcos internacionales relativos a la sostenibilidad del sistema productivo 18
1.5.1. Marcos para conservar la biodiversidad, el clima y los derechos sociales 19
1.5.2. La Conferencia Río +20 en el origen de la Agenda 2030 20
1.6. La Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible 21
1.6.1. Los ODS son universales 22
1.6.2. Objetivos, metas e indicadores de la Agenda 2030 23
1.6.3. Los ODS están interrelacionados 23
1.7. El impacto de la COVID-19 24
Casos prácticos 26
Mapa conceptual 28
Actividades finales 29
Enlaces web de interés 31

Unidad 2. Retos ambientales contemplados por la Agenda 2030 32

Reto profesional 34
2.1. Retos ambientales y futuro 35
2.2. Reto 1: combatir el cambio climático y sus efectos 36
2.2.1. El cambio climático y su impacto sobre las personas y los sectores productivos 39
2.2.2. Medidas para combatir el cambio climático 40
2.2.3. ¿Cómo descarbonizar el sistema productivo? 41
2.2.4. ¿Qué ODS guarda relación con este reto y cómo se puede reducir su impacto? 44
2.3. Reto 2: producir energía asequible y no contaminante 45
2.3.1. La importancia de la electricidad en la vida: ¿cómo impacta su producción sobre las personas y los sectores productivos? 45
2.3.2. Producir electricidad sin quemar combustibles fósiles 46
2.3.3. ¿Qué ODS guardan relación con este reto? 47
2.4. Reto 3: revertir la deforestación y los procesos de desertificación 48
2.4.1. La destrucción de los bosques y el avance de los desiertos 49
2.4.2. El proceso de desertificación en España 50
2.4.3. ¿Qué ODS guarda relación con este reto? 50
2.5. Reto 4: conservar la biodiversidad 51
2.5.1. La biodiversidad está en riesgo 52

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

2.5.2. ¿Cómo afecta la desaparición de la biodiversidad a las personas y a la economía? ... 53
2.5.3. ¿Qué ODS guarda relación con este reto? ... 54
2.6. Reto 5: gestionar el agua de forma sostenible ... 55
2.6.1. El agua en España ... 55
2.6.2. ¿Qué ODS guarda relación con este reto? ... 56
2.7. Reto 6: lograr que las ciudades sean espacios sostenibles ... 56
2.7.1. Gestionar la contaminación y los residuos urbanos ... 57
2.7.2. ¿Qué ODS guarda relación con este reto? ... 59
2.8. Reto 7: conservar el mar ... 59
2.8.1. El Tratado Global de los Océanos ... 59
2.8.2. ¿Qué ODS guarda relación con este reto? ... 60
2.9. Reto 8: producir y consumir de forma sostenible ... 60
2.10. Los límites planetarios ... 61
●●● **Casos prácticos** ... 63
●●● **Reto profesional** ... 65
●●● **Mapa conceptual** ... 66
●●● **Actividades finales** ... 67
●●● **Enlaces web de interés** ... 69

Unidad 3. Retos sociales contemplados por la Agenda 2030 **70**

●●● **Reto profesional** ... 72
3.1. Todos los ODS están interrelacionados ... 73
3.2. Reto 1: evitar la superpoblación del planeta ... 74
3.2.1. La huella ecológica estima la capacidad de soporte de la Tierra ... 75
3.2.2. Todos los ODS contemplan la superpoblación del planeta ... 75
3.2.3. ¿Cómo reducir el impacto de la superpoblación? ... 76
3.2.4. La controversia sobre el control de la natalidad ... 78
3.3. Reto 2: frenar el despoblamiento de las áreas rurales ... 79
3.3.1. Causas del despoblamiento rural ... 79
3.3.2. Consecuencias del despoblamiento rural ... 80
3.4. Reto 3: garantizar la salud y el bienestar a todas las edades ... 81
3.4.1. La salud y el estado del bienestar ... 82

Scanned with CamScanner

3.5. Reto 4: lograr la seguridad alimentaria. 83
3.5.1. La distribución de los alimentos y los intereses comerciales. 84
3.5.2. Opciones para lograr la seguridad alimentaria 84
3.6. Reto 5: promover el empleo y garantizar la educación 86
3.6.1. Precariedad laboral, desempleo y desigualdad. 87
3.6.2. Educación de calidad y empleo. 88
3.7. Reto 6: acabar con la pobreza y con la desigualdad económica 89
3.8. Reto 7: lograr la igualdad de género 92
3.9. No dejar a nadie atrás: paz y alianzas para lograr los objetivos. 93
3.10. Educar ambientalmente a la ciudadanía. 95

●●● **Casos prácticos** 97
●●● **Reto profesional**. 99
●●● **Mapa conceptual** 100
●●● **Actividades finales**. 101
●●● **Enlaces web de interés** 103

Unidad 4. Economía verde y circular 104

●●● **Reto profesional**. 106
4.1. Economía lineal. 107
4.1.1. Definición de economía 108
4.1.2. Características y etapas del sistema productivo imperante 108
4.1.3. Ejemplos y efectos de la globalización económica. 109
4.1.4. Economía lineal y cultura del usar y tirar. 111
4.2. Los colores de la economía 112
4.2.1. Orígenes de la economía verde 112
4.2.2. Economías de todos los colores 113
4.3. Economía verde y desarrollo sostenible 113
4.4. Transformando la economía lineal en economía circular 114
4.4.1. Las nueve erres (9R) de la sostenibilidad 115
4.5. Economía circular 117
4.5.1. Estrategias y principios de economía circular 118
4.5.2. Ciclos de la economía circular. 119
4.6. Beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción. 121
4.6.1. Dificultades para implementar la economía circular 122

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

4.6.2. Estrategia Española de Economía Circular 122
4.6.3. Economía circular y desarrollo sostenible 122
4.7. Ecodiseño de productos y servicios 123
4.7.1. Principios del ecodiseño 124
4.7.2. Normas ISO relacionadas con el ecodiseño 128
4.8. Análisis del ciclo de vida de los productos 128
4.9. Ejemplos inspiradores de productos y servicios de economía circular 129

●●● Casos prácticos 131
●●● Reto profesional 133
●●● Mapa conceptual 134
●●● Actividades finales 135
●●● Enlaces web de interés 137

Unidad 5. Inversión socialmente responsable, criterios ASG y planes de sostenibilidad para empresas **138**

●●● Reto profesional 140
5.1. De la responsabilidad social corporativa a los planes de sostenibilidad y la inversión socialmente responsable 141
5.1.1. La importancia de la imagen para las empresas 142
5.1.2. La responsabilidad social corporativa de las empresas 142
5.1.3. Evolucionando hacia una estrategia de sostenibilidad 143
5.1.4. Inversión socialmente responsable 144
5.2. Criterios ASG 147
5.2.1. Criterios ambientales 148
5.2.2. Criterios sociales 150
5.2.3. Criterios de gobernanza 151
5.3. Criterios ASG e inversión sostenible. Riesgos y oportunidades que representan los ODS 152
5.3.1. Reportando los compromisos ASG adquiridos 155
5.3.2. El papel de las agencias de calificación 155
5.4. Planes de sostenibilidad para empresas 157
5.4.1. Análisis de materialidad 159
5.4.2. Objetivos 161

Scanned with CamScanner

5.4.3. Planes de acción 162
5.4.4. Indicadores de desempeño 164
5.4.5. Implementación y seguimiento periódico del plan de sostenibilidad 164

●●● Casos prácticos 165
●●● Reto profesional 167
●●● Mapa conceptual 168
●●● Actividades finales 169
●●● Enlaces web de interés 171

Unidad 6. Informes y certificaciones de sostenibilidad para empresas 172

●●● Reto profesional 174

6.1. Informes de sostenibilidad para empresas 175
6.1.1. Contenidos del EINF 176
6.1.2. Estructura del EINF 177
6.1.3. Indicadores clave de resultados no financieros 178
6.1.4. Firma, presentación y verificación del EINF 183

6.2. Etiquetas ecológicas 184
6.2.1. Tipos de ecoetiquetas 185

6.3. Certificación de la sostenibilidad 186
6.3.1. Fases de un proceso de certificación 187
6.3.2. Certificación mediante estándares ISO. La norma ISO 14001 189
6.3.3. Reglamento EMAS 191
6.3.4. Sistemas de certificación de gestión forestal sostenible 191

6.4. Legislación ambiental 193
6.4.1. Estructura jerárquica de la legislación 193
6.4.2. Normativa ambiental relevante para la sostenibilidad del sistema productivo 195
6.4.3. Normativa sobre evaluación ambiental 197

●●● Casos prácticos 200
●●● Reto profesional 201
●●● Mapa conceptual 202
●●● Actividades finales 203
●●● Enlaces web de interés 205

© Ediciones Paraninfo

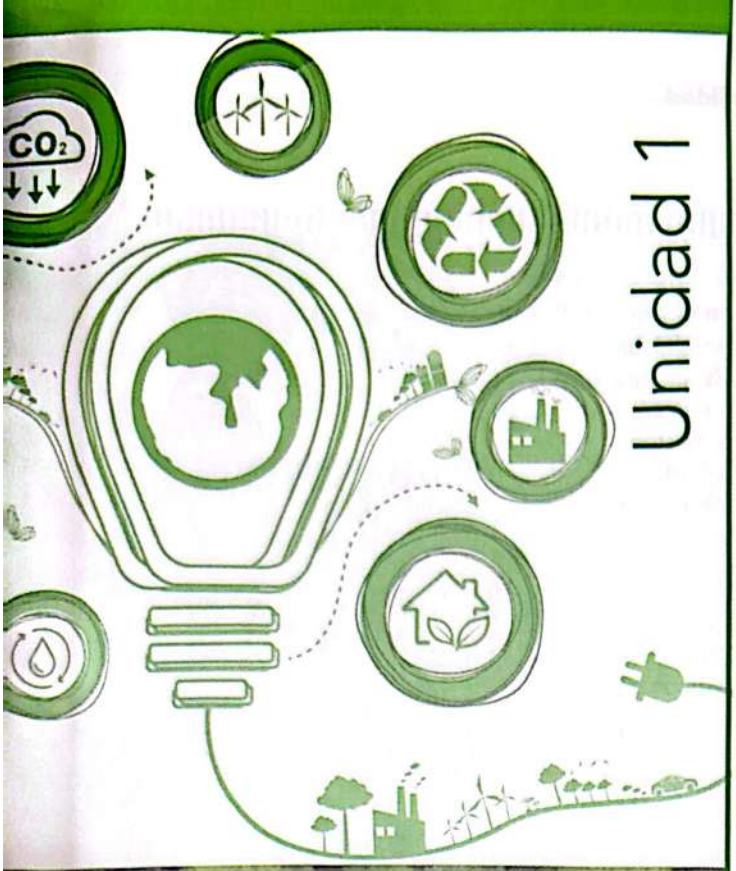
Scanned with CamScanner

Unidad 1

Del desarrollo sostenible a la sostenibilidad: Agenda 2030 y objetivos de desarrollo sostenible

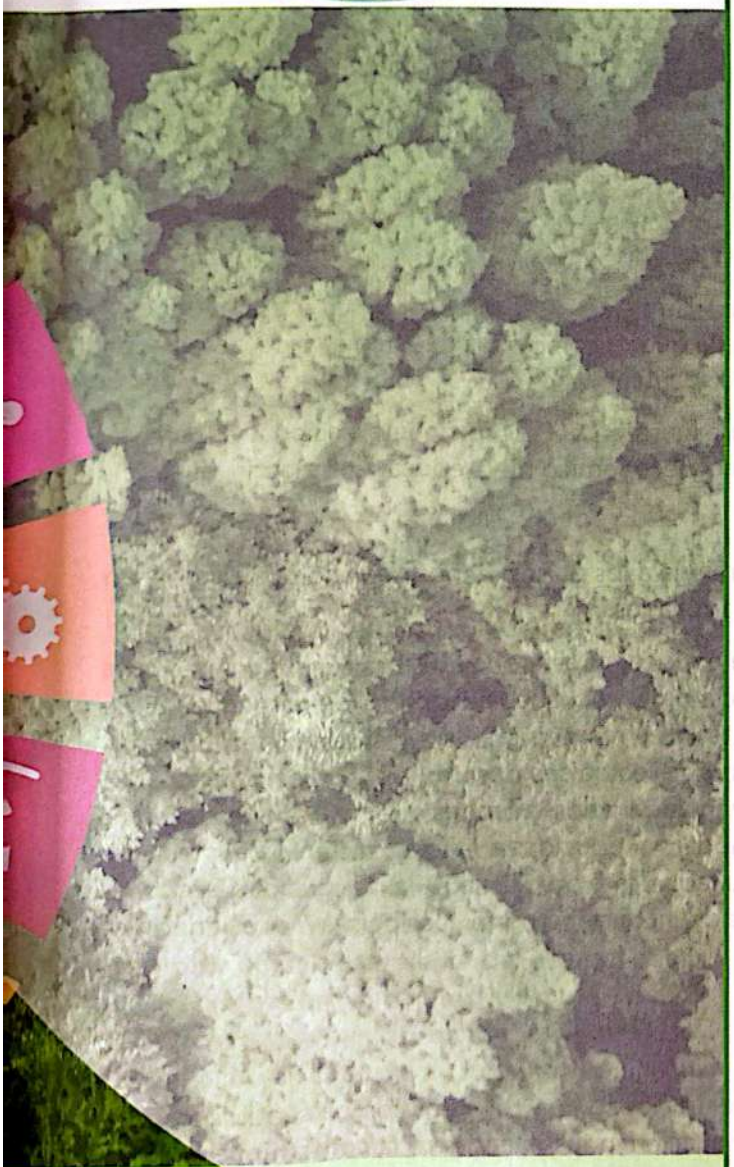
Resultado de aprendizaje	Criterios de evaluación
1 Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de *desarrollo sostenible* y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.	a) Se ha descrito el concepto de *sostenibilidad*, estableciendo los marcos internacionales asociados al desarrollo sostenible. b) Se han identificado los asuntos ambientales, sociales y de gobernanza que influyen en el desarrollo sostenible de las organizaciones empresariales. c) Se han relacionado los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) con su importancia para la consecución de la Agenda 2030.

Scanned with CamScanner



Unidad 1

Del desarrollo sostenible a la sostenibilidad: Agenda 2030 y objetivos de desarrollo sostenible



Contenidos

1.1. Contexto histórico en que aparece el concepto de *desarrollo sostenible*

1.2. El sistema productivo clásico: la economía de mercado y la globalización

1.3. La huella ecológica

1.4. De la definición de desarrollo sostenible a la sostenibilidad del sistema productivo

1.5. Marcos internacionales relativos a la sostenibilidad del sistema productivo

1.6. La Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible

1.7. El impacto de la COVID-19

Objetivos

- Presentar el modelo de economía imperante en la actualidad.
- Definir desarrollo sostenible.
- Listar los principales acuerdos internacionales relacionados con el desarrollo sostenible.
- Introducir la Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible.

Scanned with CamScanner

Introducción

El concepto de *desarrollo sostenible* se alumbró en 1987 en el seno de una comisión creada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Desde entonces y siempre bajo el amparo de las Naciones Unidas, ha ido creciendo el marco internacional que persigue la consecución de un mundo económica, social y ambientalmente sostenible. En el momento actual, nos encontramos dentro del periodo de aplicación de la Agenda 2030, que se adoptó en el 2015 y consta de 17 objetivos de desarrollo sostenible y de 169 metas que, idealmente, se deberían alcanzar antes del 2030.

En esta unidad, se introducen el concepto de *desarrollo sostenible* y otros conceptos relacionados, y se hace un recorrido histórico por los acuerdos internacionales que desembocaron en la aprobación de la Agenda 2030 en el seno de la Asamblea General de la ONU. Al adoptarla, los Estados se comprometieron a ponerla en práctica y a reunir todos los medios necesarios para hacer posible su implementación, centrando el foco en las necesidades de la ciudadanía más pobre y vulnerable.

1.1. Contexto histórico en que aparece el concepto de *desarrollo sostenible*

Desde la finalización de la Segunda Guerra Mundial hasta la recesión económica provocada por la crisis del petróleo de 1973, se produjo un periodo de crecimiento económico intenso, que benefició tanto a los países aliados vencedores de la guerra como a los que habían sido devastados por esta, singularmente a Japón y Alemania Occidental.

Esta bonanza económica se construyó sobre la expansión del comercio internacional y sobre varias ideas extendidas por los estamentos político y económico de la época. Entre otras, que:

1. Los recursos planetarios son ilimitados.
2. Un crecimiento económico prolongado permitiría a los países menos adelantados alcanzar un nivel económico similar al de los países desarrollados.

Sin embargo, la primera idea es esencialmente errónea, puesto que la Tierra cuenta con recursos naturales limitados. Por otro lado, la experiencia demostró que la segunda idea era igualmente errónea, pues la bonanza económica llegó antes y en mayor medida a los países desarrollados que a los menos adelantados. Esto ocurrió porque los países desarrollados se encontraban ya industrializados y podían exportar productos manufacturados, mientras que las oportunidades de crecimiento de los países subdesarrollados quedaron reducidas a la exportación de alimentos y de materias primas exclusivamente. Como resultado, lejos de disminuir, la desigualdad económica se incrementó entre los países desarrollados del hemisferio norte y los países menos adelantados del hemisferio sur (Figura 1.1).

1.1.1. El deterioro medioambiental

Junto con este grave inconveniente de carácter socioeconómico, surgieron en seguida los problemas de tipo medioambiental. La mayor producción industrial aceleró la **contaminación** de la

Scanned with CamScanner

atmósfera, del agua y del suelo cerca de las zonas industriales e, inesperadamente, en lugares muy alejados. Esta suerte de contaminación transfronteriza se descubrió al comprobar que el humo emitido en ciudades industriales de Gran Bretaña provocaba una perniciosa **lluvia ácida** en Noruega, a más de 1000 km de distancia. Una consecuencia de este descubrimiento fue el establecimiento del Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia, cuyo objetivo es reducir paulatinamente las emisiones de contaminantes atmosféricos.

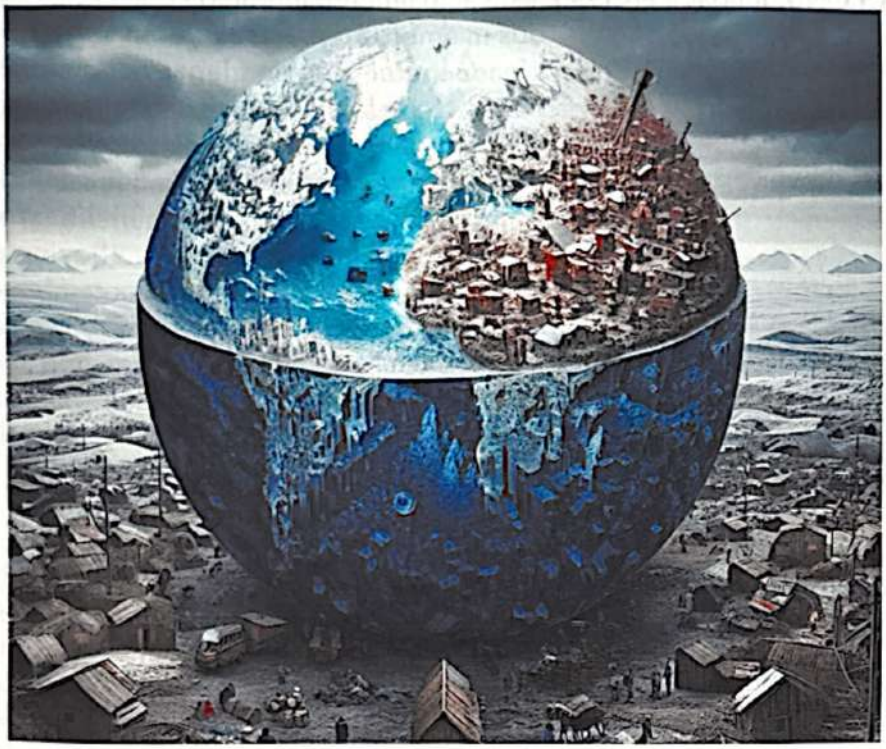


Figura 1.1. A nivel económico, político y militar, existe una relación de dominio de los países occidentales, con economías más adelantadas, o del norte sobre los países en vías de desarrollo o del sur.

Sabías que...

Rachel Carson dio a su libro el título *Primavera silenciosa* para resaltar que el pesticida DDT es muy dañino para las aves. De haber seguido usándose, se habrían perdido todos los pájaros y, con ellos, los cantos que usan para marcar su territorio reproductivo durante la primavera. Consecuentemente, la primavera se habría vuelto silenciosa.

La rápida expansión de la industria fue posible por la **tecnificación del campo.** La mecanización de las tareas agrícolas, la modernización de los regadíos y la utilización de fertilizantes y plaguicidas incrementó la productividad de los cultivos, al tiempo que permitió una **emigración de la mano de obra** de las zonas rurales hacia las ciudades. Sin embargo, la intensificación de la agricultura produjo un deterioro general del medioambiente. Como contrapunto, la obra *Primavera silenciosa* de Rachel Carson, publicada en 1962, que denunciaba los perjuicios para el medioambiente del uso del pesticida DDT (dicloro difenil tricloroetano), marcó el inicio del movimiento ecologista y de la concienciación social sobre la protección de la naturaleza (Figura 1.2). La utilización del DDT se prohibió en 1972.

Figura 1.2. Estatua conmemorativa de Raquel Carlson en el Waterfront Park de Woods Hole (Massachusetts, EE. UU.), una bióloga marina y conservacionista que contribuyó al inicio de lo que hoy se conoce como *conciencia ambiental.*

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

1.1.2. El informe *Nuestro futuro común*

En vista de que décadas de crecimiento económico no habían servido para mejorar el desarrollo social, sin ir más lejos, la pobreza y el hambre seguían existiendo, y de que, aún peor, ese crecimiento estaba dañando el soporte vital del planeta, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creó en 1983 la Comisión Mundial del Medioambiente y del Desarrollo, que presentó en 1987 el informe *Nuestro futuro común*. En este informe, se definió por primera vez el concepto de *desarrollo sostenible*. La ONU, fundada en 1945, está actualmente integrada por 193 Estados miembros representados en la Asamblea General, el único lugar del mundo donde todas las naciones pueden reunirse para discutir y encontrar soluciones a los problemas compartidos por la humanidad (Figura 1.3). La preocupación por el *futuro común* de la Tierra sigue vigente hoy día. De hecho, el convenio sobre contaminación transfronteriza citado antes y otros muchos acuerdos internacionales que se nombrarán a lo largo del presente libro han surgido en el seno de la ONU.

Figura 1.3. La sede de la ONU en Nueva York (EE. UU.).

En definitiva, la idea de alcanzar un desarrollo sostenible global surgió en el seno de las Naciones Unidas como contraposición al modelo económico surgido tras la Segunda Guerra Mundial. Desde la presentación del informe *Nuestro futuro común* en 1987, la Asamblea General de las Naciones Unidas ha mantenido el **desarrollo sostenible como principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo** y, sobre este principio, se han celebrado muchas cumbres y conferencias internacionales. El compromiso actual de las Naciones Unidas está con los objetivos de desarrollo sostenible que componen la Agenda 2030.

Actividad propuesta 1.1.

Investiga y explica por qué en el Apartado 1.1 se cita Alemania Occidental en lugar de Alemania.

Sabías que...

La Organización de las Naciones Unidas surgió como una reacción a los horrores de las dos guerras mundiales. Así, la Carta de las Naciones Unidas, firmada por 51 países el 25 de junio de 1945, poco antes de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, comienza con el texto: «Nosotros los pueblos de las Naciones Unidas resueltos a preservar a las generaciones venideras del flagelo de la guerra que dos veces durante nuestra vida ha infligido a la Humanidad sufrimientos indecibles...».

Scanned with CamScanner

1.2. El sistema productivo clásico: la economía de mercado y la globalización

¿Cómo funciona el modelo clásico del sistema productivo? Un sistema productivo está formado por un conjunto de factores que constituyen un todo funcional para la creación de productos y servicios que se venden en el mercado. Los factores de producción interactuantes son cuatro: las materias primas (incluida la energía), los medios de producción (las máquinas, por ejemplo), la mano de obra y el capital financiero.

Si los factores de producción se observasen en una granja productora de leche, las **materias primas** estarían representadas por los piensos y forrajes que se dan de comer a las vacas; los **medios de producción,** por las máquinas ordeñadoras, los edificios y otras infraestructuras, además de por las propias vacas; la **mano de obra** estaría representada por los empleados. Finalmente, el **capital financiero** estaría constituido por todo el dinero necesario para comprar las materias primas y los medios de producción, así como para pagar a los trabajadores. El objetivo último del granjero será vender la leche a un precio superior al coste de su producción. Así, obtendría un beneficio que le permitiría mantener abierto el negocio y, si es posible, ampliarlo para aumentar las ganancias. Entonces, si dependiera solo de él, el propietario de la granja pondría un precio altísimo a la leche, pero tiene dos problemas para fijar el precio de venta de la leche por sí solo: la elección de los consumidores y la competencia con los otros granjeros.

1.2.1. La ley de oferta-demanda y la economía de mercado

Efectivamente, los consumidores podrían decidir no comprar leche porque les pareciese demasiado cara, forzando al productor a venderla más barata. Además, todos los granjeros que compiten por vender leche en el mercado se encuentran en la misma tesitura. Por ello, la competencia debería obligar a los granjeros a vender su leche lo más barata posible, aunque obteniendo un cierto beneficio, de manera que el consumidor obtendría así el mejor precio. Ahora bien, este mejor precio puede variar con el tiempo por, al menos, dos razones. En primer lugar, si la leche se abaratara demasiado debido a esta interacción entre granjeros y consumidores, se podrían esperar más compradores acudiendo al mercado a la llamada de leche barata, lo que incrementaría la demanda. En segundo lugar, algunos granjeros insatisfechos con la escasa ganancia podrían abandonar el negocio, lo que disminuiría la oferta y el precio de la leche subiría a continuación. Como este **juego entre la oferta y la demanda** en el mercado termina por organizar tanto la producción como el consumo de bienes y servicios, se dice que el sistema productivo funciona dentro de una *economía de mercado.*

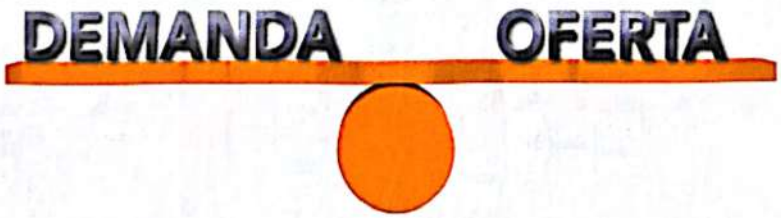


Figura 1.4. El punto en el cual se cruza la oferta y demanda se denomina *punto de equilibrio del mercado.*

Adam Smith, un economista escocés del siglo XVIII, decía que es como si existiera una «mano invisible» que se ocupara de esa regulación automática entre la oferta y la demanda para fijar el precio óptimo de los productos (Figura 1.4). La realidad de los mercados es que, ciertamente, la llamada *ley de la oferta y la demanda* contribuye a regular el precio de los bienes y servicios, pero de una manera menos perfecta de lo que pudiera pensarse según lo explicado hasta ahora.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

1.2.2. La regulación imperfecta del mercado

Hay varias razones por las que oferta y demanda regulan los mercados de una forma imperfecta. Entre otras, ocurre que los consumidores suelen desconocer la totalidad de la oferta y no saben dónde encontrar los precios más ventajosos en todo momento. Tampoco pueden estar completamente seguros de la calidad de los productos ofertados. No saben si, por ejemplo, la leche barata ha sido aguada. También cabe la posibilidad de que los productores acuerden los precios para evitar competir entre ellos o, siguiendo con el ejemplo de la leche, que un granjero avezado adquiera todas las granjas, generando un monopolio mediante el que pueda controlar unilateralmente la oferta del mercado y, de esta manera, el precio de la leche.

Otra imperfección de los mercados regulados exclusivamente por la ley de la oferta y la demanda está en su falta de empatía con los intereses comunes. La *mano invisible* actúa impulsada por intereses privados que no tienen por qué coincidir con los públicos. Un ejemplo figurado muy conocido refiere la posibilidad de que una escasez de leche podría ajustar su precio en un valor tan alto que los pobres no podrían comprar leche para sus hijos, mientras que los ricos no tendrían problema en dársela a sus gatos.

Ciertamente, las empresas gozan de legitimidad para maximizar las ganancias, pero, al mismo tiempo, el interés de la sociedad por acceder mediante un precio justo a los alimentos, a la energía, a la sanidad y a la educación, así como por disfrutar de un medioambiente saludable, es igualmente legítimo; por no hablar de las implicaciones éticas de alimentar animales con la comida que se niega a los niños. Por todo ello, los Gobiernos y las organizaciones supranacionales han desarrollado una normativa regulatoria del mercado, que unos consideran excesiva y otros insuficiente. La cuestión de cuánta regulación es necesaria para optimizar simultáneamente los intereses públicos y privados ha formado parte de la discusión política y económica desde los tiempos de Adam Smith.

Figura 1.5. La globalización económica ha avanzado gracias al desarrollo de tecnologías modernas como internet que, entre otros logros, ha facilitado el comercio puerta a puerta entre productores y consumidores alejados miles de kilómetros.

Scanned with CamScanner

1.2.3. Un mercado a escala global

Otra característica del sistema productivo es que, actualmente, ocurre a una escala global. Volviendo al ejemplo de la granja de leche, es probable que el pienso que comen las vacas esté elaborado con soja de origen argentino, que las máquinas ordeñadoras se hayan fabricado en China y que varios de los empleados sean inmigrantes extranjeros. Aún más, el granjero compite por vender su leche en un mercado en el que participan granjeros de todo el mundo. Esta estructura de mercado que implica el movimiento internacional de bienes, capitales, servicios, tecnología e información se denomina *globalización económica* (Figura 1.5). En ocasiones, también se incluye el desplazamiento de trabajadores (mano de obra) que, por ejemplo, es libre dentro del espacio de la Unión Europea.

La **globalización económica** ha sido posible gracias a los adelantos tecnológicos que han facilitado la realización de transacciones comerciales y financieras y al impulso proporcionado por la Organización Mundial del Comercio (OMC), establecida en 1995. El objetivo principal de la OMC es ayudar a exportadores e importadores de bienes y servicios mediante la liberación del comercio exterior, con la intención última de fomentar el crecimiento económico mundial. Aunque el producto interior bruto (PIB) mundial ha crecido como consecuencia de la globalización y las economías de algunos países asiáticos se han aproximado a las de los países desarrollados, la globalización ha generado o incrementado igualmente algunos problemas ambientales y sociales.

Sabías que...

La intensificación del comercio ha sido posible gracias al transporte de mercancías en contenedores (un invento del año 1956). Desgraciadamente, el aumento del transporte marítimo ha incrementado los vertidos de hidrocarburos en el mar. Además, los barcos mercantes producen mucho ruido subacuático, lo que afecta negativamente a los cetáceos y a otros animales marinos.

1.2.4. Los problemas de la globalización

Así, el comercio internacional ha crecido gracias a la globalización, pero los beneficios han crecido más en los países desarrollados, que exportan productos manufacturados y tecnología, de lo que han crecido en los países en vías de desarrollo, que exportan alimentos y materias primas. Esta es una realidad que no ha cambiado en décadas, salvo por la industrialización de China y otros pocos países. Como resultado, la desigualdad entre los países ricos y pobres y entre las clases ricas y pobres dentro de cada país ha aumentado (Figura 1.6). Esta desigualdad, junto a otras causas, explicaría el incremento de las migraciones de personas en busca de mejores oportunidades, tanto entre países diferentes como entre las zonas rurales y urbanas dentro de un mismo país. La transferencia de tecnología e información desde los países desarrollados a los países en vías de desarrollo ha sido provechosa para estos últimos. En general, esta transferencia ha ocurrido porque las empresas de los países desarrollados han traslado sus industrias a los países con economías menos avanzadas para beneficiarse de una **mano de obra más barata** y de una **normativa laboral y medioambiental más laxa.**

Como contrapartida, los habitantes de los países ricos pueden adquirir ahora productos baratos, aunque no siempre necesarios (es lo que se denomina *consumismo*). Sin embargo, el mercado laboral ha cambiado sustancialmente en estos países ricos, generando descontento entre los trabajadores. Finalmente, la globalización económica ha favorecido fuertemente el flujo de capitales entre países. Esta libertad financiera ha fomentado las **operaciones especulativas,** es decir, las operaciones que obtienen ganancias aprovechando las diferencias entre los tipos de cambio, pero que no contribuyen a mejorar el nivel de vida colectivo mediante la producción de bienes y servicios.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 1.6. La población pobre de Bangladés recolecta botellas de plástico reciclable en las calles para venderlas a las fábricas de reciclado.

Sabías que...

Halloween podría proceder de la expresión *All Hallows' Eve*, que significa «víspera de Todos los Santos». Consecuentemente, se trata de una tradición cristiana, con raíces que se remontan al paganismo celta y romano. Sin embargo, su celebración en España, como fiesta importada de USA que se dedica a brujas, zombis y demás seres terroríficos, es muy reciente y consecuencia, sin duda, de la globalización cultural.

La consecuencia desagradable de esta interrelación financiera especulativa y global ocurrió en el 2008, cuando la quiebra de una sola empresa estadounidense: Lehman Brothers, provocó una gravísima crisis económica global y el subsiguiente sufrimiento para millones de personas (Figura 1.7). Además, todos los problemas ambientales a los que se enfrenta la humanidad en la actualidad: cambio climático, deforestación, pérdida de la biodiversidad, contaminación, etc., han sido agravados por la globalización.

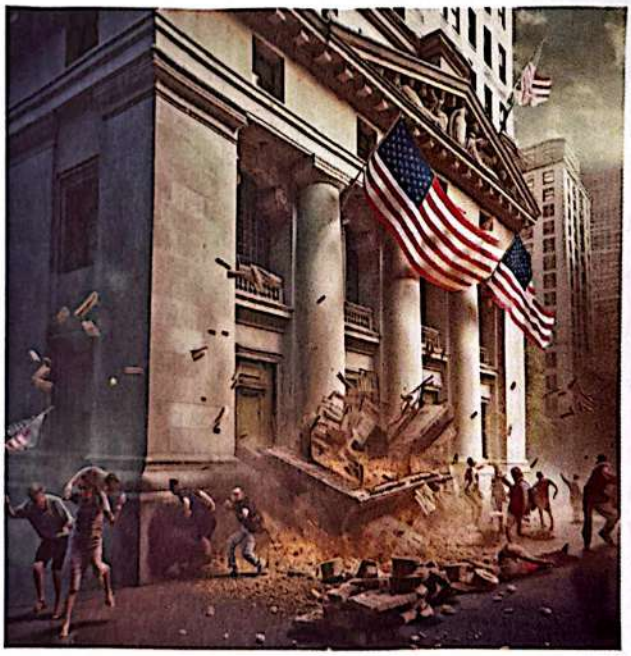


Figura 1.7. La caída del banco americano Lehman Brothers produjo un efecto dominó a nivel mundial que derivó en una de las mayores crisis económicas de la historia: la Gran Recesión o Crisis del 2008, aunque no fue tan grave como la Gran Depresión de 1929.

Scanned with CamScanner

Para finalizar, se añadirá que, junto con la globalización económica, existen una globalización cultural y una globalización política. La **globalización cultural** se reconoce en los productos culturales: música, cine, series, moda, etc., que comparten los habitantes de todos los países. Tiene la ventaja de que se crea una visión común sobre el mundo, aunque, por el camino, se pierden costumbres locales de gran utilidad e interés. Por su parte, la **globalización política** se observa en la existencia de todas las organizaciones internacionales que agrupan a varios países, por ejemplo, la ONU y la OMC, citadas antes, y la Organización Mundial de la Salud (OMS), que desarrolló un papel crucial durante la pandemia de la COVID-19.

Actividad propuesta 1.2.

Busca en el diccionario el significado de la palabra *arancel*. A continuación, encuentra alguna noticia sobre los aranceles estadounidenses a la aceituna negra española y relaciónala con la globalización económica. Elabora una pequeña síntesis.

Actividad propuesta 1.3.

Indica qué corporaciones mundiales conoces. ¿Cuáles tienen un modelo de negocio basado en la tecnología? Menciónalas y explica en qué consiste su industria.

1.3. La huella ecológica

El sistema productivo clásico se caracteriza por su linealidad, además de por desarrollarse en una economía de mercado globalizada. El funcionamiento de la economía lineal se basa en la sucesión de cuatro etapas:

Se extraen las materias primas.

1. Las materias primas se manufacturan para fabricar productos, generalmente, en cadenas de montaje que fabrican grandes cantidades de unidades repetidas.
2. Los productos resultantes son consumidos por los consumidores.
3. Tras un periodo de uso breve, los productos son desechados y convertidos en residuos.

Surge así una forma de consumo que se describe como *de usar y tirar*. Un ejemplo de esta forma lineal de producir-consumir se encuentra en las botellas de plástico de un solo uso. Cada año, se fabrican más de 500 000 millones de unidades. Obviamente, la fabricación de todas estas botellas consume una gran cantidad de petróleo (un recurso natural no renovable) y genera toneladas de residuos y contaminación, todo ello para fabricar un producto que, a lo mejor, no es imprescindible. Algo parecido ocurre con el negocio de la moda (Figura 1.8). Por estas razones, el sistema productivo lineal se sabe ineficiente para la sociedad y el medioambiente a medio plazo, aunque genera muchos beneficios económicos a corto plazo.

Los impactos medioambientales del sistema productivo lineal se pueden cuantificar utilizando diferentes unidades de medida. Así, se expresa en hectáreas la superficie de terreno fértil que desaparece anualmente bajo el hormigón, la extensión de terreno deforestado o la superficie de terreno dedicada a cultivos se expresan en hectáreas.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Sabías que...

El éxito del sistema productivo lineal depende de la continuidad del crecimiento económico. El crecimiento económico de un país es el incremento de su producto interior bruto (PIB), esto es, el valor monetario de la producción de bienes y servicios.

Para comparar el PIB entre países, es mejor utilizar la renta per cápita (el PIB dividido entre el número de habitantes del país). Así, por ejemplo, el PIB de los EE. UU. y el de China son comparables, pero los EE. UU. es un país más rico porque tiene menos habitantes y su renta per cápita es, consecuentemente, mayor. No obstante, para conocer el bienestar económico de la población, hay que fijarse más en la distribución de la renta monetaria y en el gasto público en salud, educación y protección de la pobreza que en la renta per cápita.

Figura 1.8. La industria de la moda aporta hasta el 10 % de las emisiones mundiales de CO_2, principalmente, porque se cambia el vestuario cada poco tiempo. En el desierto de Atacama (Chile), existe un vertedero con 60 000 toneladas de ropa usada o sin vender procedente de Europa, Asia y los Estados Unidos. *Fuente:* https://www.xataka.com/magnet/desierto-atacama-se-ha-convertido-gigantesco-basurero-ropa-usar-vender.

El volumen de agua necesario para los regadíos o para los procesos industriales se mide en metros cúbicos, al igual que el volumen de agua contaminada por una industria concreta. Las emisiones de gases de efecto invernadero se cuantifican en gigatoneladas de esta manera, existen unidades para medir los impactos ambientales de cada actividad económica. Sin embargo, cada una de estas métricas se refiere a una parte del problema y ninguna muestra una visión global e integrada en una sola unidad de medida. Para solventar esta dificultad, William Rees y Mathis Wackernagel desarrollaron en 1996 un indicador de sostenibilidad llamado *huella ecológica* (Figura 1.9).

1.3.1. Definiendo huella ecológica

La huella ecológica se define como el área de territorio ecológicamente productivo necesario para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos. Se trata de un concepto similar al de *capacidad de carga de los pastizales*, pues evalúa cómo se usan los recursos naturales en comparación con la biocapacidad de la tierra (Figura 1.10).

La unidad de medida tanto de los recursos utilizados como de la biocapacidad de la tierra **se mide en hectáreas.** De esta forma, la huella ecológica se puede calcular fácilmente, dividiendo las hectáreas necesarias para mantener el nivel de consumo entre las hectáreas disponibles para producir esos recursos naturales y asimilar los residuos. Según esta metodología, se calcula que los humanos **utilizamos los recursos como si viviéramos en un planeta que tuviese 1,75 veces el área ecológicamente productiva de la Tierra.**

Otra forma de expresar la huella ecológica es utilizando la hectárea per cápita como unidad de medida. Así, se estima que a cada persona le corresponden actualmente unas 2 hectáreas de tierra ecológicamente productiva, pero la demanda de las actividades humanas equivale a 2,75 hectáreas. En definitiva, consumimos más de lo que la Tierra produce y, si la economía no

Scanned with CamScanner

colapsa, es porque suplimos el déficit con el capital natural acumulado, es decir, vivimos de los ahorros del planeta. A la vez, se produce una cantidad de residuos demasiado alta para la capacidad de asimilación de la Tierra y el nivel de contaminación se acrecienta imparablemente.

Figura 1.9. La huella ecológica mide el impacto que la humanidad ejerce sobre el planeta.

1.3.2. Un impacto desigual entre países

Como siempre, la responsabilidad de este exceso de consumo está irregularmente repartida entre los distintos países. Mientras que **la huella ecológica de España es de 3,7 hectáreas por persona,** la huella de Angola es de 0,9 hectáreas por persona y la de Estados Unidos, de 8,2 hectáreas per cápita. La huella ecológica se expresa también en función de la fecha en que el planeta agota todos los recursos disponibles para un año. En 2023, los recursos naturales disponibles se agotaron el 2 de agosto, por lo que los 151 días restantes hasta final de año se sortearon a costa del capital natural acumulado. España rebasó su parte correspondiente el día 12 de mayo.

Figura 1.10. Ovejas alimentándose del pasto de una dehesa. A cada pastizal le corresponde una determinada capacidad de carga, es decir, un número concreto de reses que pueden alimentarse de él sin degradarlo. La capacidad de carga se calcula dividiendo la cantidad de pasto producido entre lo que necesita comer una res.

1.3.3. La huella ecológica resulta de la suma de varias huellas

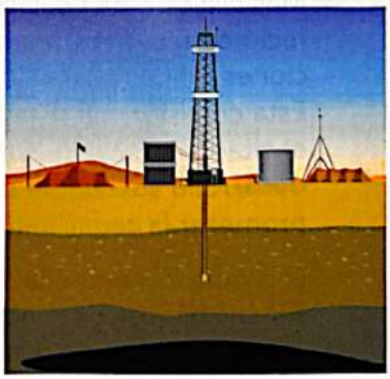
La biocapacidad o área ecológicamente productiva de la Tierra resulta de la suma de varias huellas. La **huella forestal** mide la demanda de bosques para el suministro de madera y representa el 10 % de la huella ecológica total.

La **huella de pastoreo** mide la demanda de pastizales para el ganado y representa el 5 % del total. La **huella de pesca** mide la extensión de los caladeros y aporta el 3 %.

La **huella de tierras de cultivo** representa el 19 % y la **huella del suelo urbanizado,** el 2 %. La mayor contribución a la huella ecológica la realiza la **huella de carbono,** que mide la superficie de bosque necesaria para absorber las emisiones de CO_2 que los océanos no pueden absorber

Sabías que...

El carbón mineral procede de restos de plantas prehistóricas que se depositaron en el fondo de pantanos poco profundos, mientras que el petróleo procede de restos vegetales y animales que se depositaron en el fondo de los océanos y que, en ambos casos, se transformaron tras quedar enterrados por sedimentos en un proceso que duró millones de años. Por eso, es correcto decir que, cuando quemamos carbón y petróleo para obtener la energía que impulsa el sistema productivo imperante, estamos utilizando los ahorros del planeta, escondidos durante el pasado, a modo de caja fuerte, en el subsuelo.



© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

y representa el 60 % de la huella ecológica total. Consecuentemente, la quema de combustibl fósiles y la consiguiente emisión de CO_2 a la atmósfera constituye el principal contribuyente a huella ecológica (Figura 1.11). El concepto *huella de carbono* aparecerá frecuentemente a lo l go de este libro por su relación con el cambio climático.

Figura 1.11. La huella de carbono se puede estimar a nivel global o individualmente para personas, grupos o empresas. Cuantifica el volumen de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera y la superficie de bosque necesaria para absorberlo.

1.4. De la definición de desarrollo sostenible a la sostenibilidad del sistema productivo

En economía, el término *desarrollo* se utiliza para referir la mejora del nivel de vida de la sociedad, es decir, el desarrollo contiene una vertiente económica y una vertiente social. Por su parte, el término *sostenible* es sinónimo de *duradero*. Consecuentemente, el concepto *desarrollo sostenible* contiene la idea de mejorar de forma duradera las condiciones de vida de las personas.

Más allá de esta definición semántica, la primera definición formal de desarrollo sostenible apareció escrita en el informe *Nuestro futuro común*, presentado a la Asamblea General de las Naciones Unidas por la Comisión Mundial del Medioambiente y del Desarrollo (CMMAD) en 1987. Esta comisión fue presidida por la primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland y, por ello, el citado informe se conoce popularmente como *Informe Brundtland* (IB). En él, se dice que el **desarrollo sostenible es el que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.**

El propio IB desarrolla el alcance de esta definición. Así, aclara que las necesidades por satisfacer son las básicas de cualquier ser humano: el alimento, el agua, la ropa, la vivienda, la higiene, la energía y el trabajo, junto con la oportunidad de aspirar a una vida mejor. También señala que el concepto de *desarrollo sostenible* asume los límites impuestos por la disponibilidad de recursos

Scanned with CamScanner

naturales y la capacidad de la biosfera para absorber los contaminantes generados por las actividades humanas. Dicho de otro modo, si las generaciones presentes abusaran de los recursos naturales o contaminaran el medioambiente en exceso, las generaciones futuras no podrían cubrir sus necesidades básicas.

1.4.1. Recursos renovables y no renovables

Se distingue entre recursos naturales renovables y no renovables. La diferencia entre unos y otros está en su **disponibilidad** y en su **capacidad de regeneración.** El sol, el viento y el agua se incluyen en el grupo de los recursos naturales renovables porque su disponibilidad es ilimitada.

La radiación solar llega a diario, siempre sopla viento en algún lugar del mundo y el agua vuelve de forma natural desde el mar a las presas que producen energía hidroeléctrica, gracias al proceso que se denomina *ciclo del agua* (Figura 1.12). Además, ni el sol, ni el viento ni el agua se agotan o se destruyen durante la producción de la electricidad en las placas fotovoltaicas o en los generadores.

Por el contrario, el carbón mineral, el petróleo y el gas natural se encuentran en el subsuelo en cantidades finitas y, cuando se queman para producir energía, se destruyen para siempre. Otro tanto ocurre con el uranio que alimenta las centrales nucleares. Por esta razón, los combustibles fósiles y la energía nuclear se consideran recursos naturales no renovables, es decir, la naturaleza los proporciona, pero existen en una cantidad limitada y no se regeneran, por lo que se agotan con el uso. Tampoco son renovables los minerales y los metales, pues ni se regeneran ni existen en cantidades ilimitadas, aunque sí se pueden reciclar o recuperar.

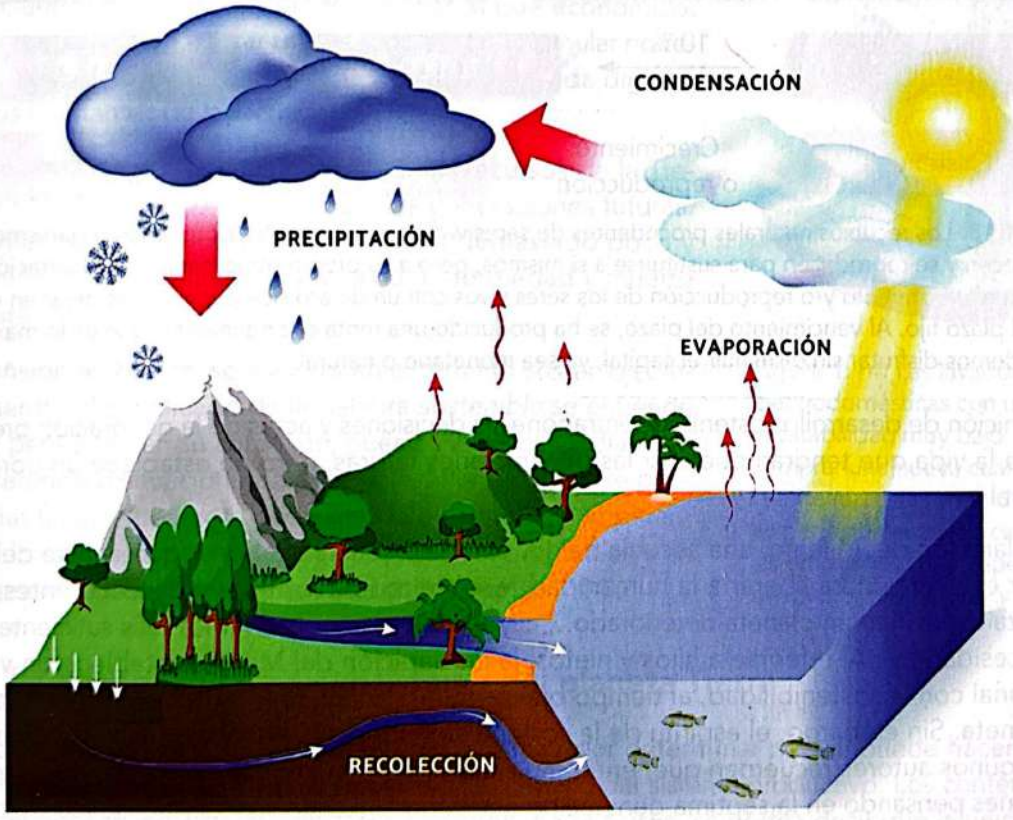


Figura 1.12. El ciclo del agua o ciclo hídrico es el proceso de circulación del agua en la Tierra. El agua sufre transformaciones por la acción de factores como el calor y el frío, transitando por los tres estados de la materia, es decir, líquido, sólido y gaseoso.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Los recursos naturales proporcionados por los **seres vivos** son del tipo renovable. Puesto que los seres vivos nacen, crecen, se reproducen y mueren, son virtualmente inagotables siempre cuando se aprovechen a un ritmo igual o menor que su **tasa de crecimiento o de reposición** mediante el nacimiento de nuevos individuos. Sabiendo esto, los agricultores no consumen toda la cosecha de cereales, sino que guardan una pequeña cantidad de semillas para sembrar en la temporada siguiente; de igual modo que los ganaderos no venden todas las crías, sino que conservan un pequeño número de ellas para reponer las reses madre que van envejeciendo y, así, asegurar la continuidad de la ganadería. La situación es idéntica en la naturaleza. De hecho, la experiencia ha demostrado que los ciervos u otras especies de caza se pueden extinguir de un territorio si se cazan más individuos de los que nacen. Igualmente, los bosques se pueden agotar si se corta más madera de la que producen los árboles. También sabemos que las grandes pesquerías oceánicas pueden agotarse por sobreexplotación.

1.4.2. ¿Qué es la explotación sostenible de los recursos naturales?

El IB recuerda que los Gobiernos deberían asegurar unas tasas de explotación de los bosques y de los recursos pesqueros dentro de los límites de rendimiento sostenible que existen para todos los recursos naturales renovables (Figura 1.13). En lo que respecta a los recursos no renovables, el IB aconseja disminuir el ritmo de agotamiento de estos recursos, reduciendo su uso e incrementando su reciclaje, al menos, hasta que esté asegurada su sustitución por productos alternativos. También se da importancia a la restauración de la tierra afectada por la explotación minera y a la toma de otras medidas de protección del medioambiente.

Figura 1.13. Los recursos naturales procedentes de seres vivos son renovables porque los organismos vivos crecen y se reproducen para sustituirse a sí mismos, pero a su propio ritmo natural. La ilustración compara el crecimiento y/o reproducción de los seres vivos con un dinero que pudiéramos dejar en el banco a plazo fijo. Al vencimiento del plazo, se ha producido una renta o rendimiento, que es lo máximo que podemos disfrutar sin disminuir el capital, ya sea monetario o natural.

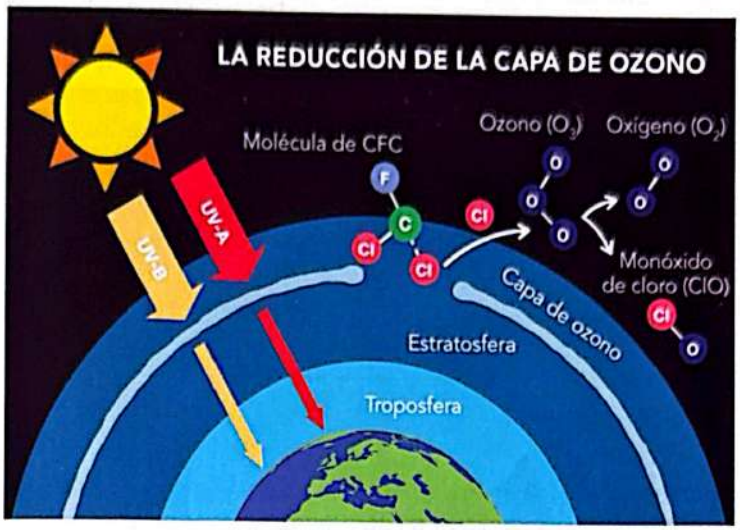
La definición de desarrollo sostenible contrapone las decisiones y actos de la generación presente frente a la vida que tendrán que vivir las generaciones futuras, pero no establece un horizonte temporal.

La Declaración del Milenio, una secuela del IB, es más explícita al afirmar que «no se debe escatimar esfuerzos para liberar a la humanidad, y sobre todo a los hijos y descendientes, de la amenaza de vivir en un planeta deteriorado... cuyos recursos no sean nunca más suficientes para sus necesidades». Al referirse a hijos y nietos, la Declaración del Milenio establece un vínculo emocional con la sostenibilidad, al tiempo que se muestra la urgencia de prevenir el deterioro del planeta. Sin embargo, el espíritu de la sostenibilidad alcanza más lejos que dos generaciones. Algunos autores recuerdan que, entre muchas culturas indígenas, es importante tomar las decisiones pensando en la séptima generación que venga, porque vivir dentro de los límites del planeta demuestra amor y respeto por nuestros descendientes y por la Tierra. Equivale al *pensamiento catedral*, que consiste en planificar los proyectos más allá de la propia vida y de la vida de los descendientes que no se llegarán a conocer.

Scanned with CamScanner

Sabías que...

El Protocolo de Montreal de 1987 para la protección de la capa de ozono hace referencia al principio de precaución. Este principio es un enfoque que defiende abandonar las políticas que pudieran causar daños a las personas o al medioambiente si no existe consenso científico sobre las consecuencias de su aplicación. La destrucción de la capa de ozono ocurre cuando las sustancias cloro e hidrofluorocarbonadas utilizadas en refrigerantes y disolventes llegan a la estratosfera y reaccionan con el ozono que absorbe las radiaciones ultravioleta provenientes del sol.



1.4.3. Las tres dimensiones del desarrollo sostenible

Entonces, haciendo una recopilación de lo dicho hasta ahora, ocurre que el concepto de *desarrollo sostenible* tiene una **dimensión económica,** una **dimensión social** y una **dimensión ambiental.** Las dos primeras están encerradas en la palabra *desarrollo,* aunque con un contenido más social que económico. No se trata tanto de practicar una economía para acumular riqueza (y generar desigualdad) como de asegurar una vida digna a todos los habitantes de la Tierra.

El IB recuerda que: «Algunos consumen los recursos de la Tierra a un ritmo que poco dejarán para las generaciones futuras. Otros, mucho más numerosos, consumen demasiado poco y arrastran una vida de hambre y miseria, enfermedad y muerte prematura».

La dimensión ambiental se encierra en el término *sostenible.* Intuitivamente, el significado de la palabra *sostenible* se entiende mejor si pensamos en su antónimo, pues en el lenguaje diario se hace referencia a situaciones insostenibles. Por ejemplo, se puede afirmar fehacientemente que el modelo económico imperante, basado en la sobreexplotación de los recursos naturales y en el consumismo del *usar y tirar,* es insostenible (Figura 1.14).

Figura 1.14. Las lavadoras son electrodomésticas con un índice de reparabilidad muy bajo. Lo habitual es comprar una nueva cuando se estropea la anterior. Esta forma de proceder es perfectamente lógica dentro del sistema productivo imperante basado en un modelo de *usar y tirar.*

1.4.4. La economía como subsistema del planeta Tierra

Definido el concepto de *desarrollo sostenible,* queda por determinar qué se puede hacer para construirlo y, en particular, para alcanzar la sostenibilidad del sistema productivo. Los contenidos de las Unidades 4, 5 y 7 tratan sobre esta cuestión. En principio, se podría decir que la única forma es considerar la economía como un subsistema integrado dentro del sistema Tierra y observar cómo funcionan los ecosistemas terrestres. Por ejemplo, los ciclos de los materiales tienden a ser cortos y localizados en la naturaleza.

Scanned with CamScanner

Cuando un árbol muere, sus tejidos se descomponen *in situ* y los detritus se convierten en los n trientes para los árboles nuevos, en nutrientes para un nuevo ciclo. Por el contrario, los product manufacturados se fabrican con muchos materiales, algunos híbridos, con lo que se dificulta reciclado y recuperación. Además, por causas como la obsolescencia programada, el flujo de m teriales es demasiado rápido para acometer el reciclado de todos los productos fabricados, c lo que la industria termina generando cantidades ingentes de basura. Otra diferencia con los si temas naturales es que las industrias, los centros de consumo y las plantas de reciclado están se parados por miles de kilómetros, por lo que se consume innecesariamente un exceso de energ y de infraestructuras para el transporte. Por ejemplo, una mayoría de productos se manufactura hoy día en China, se consumen en Europa y se reciclan, hasta donde se puede, en Bangladés.

Sabías que...

La primera persona en advertir que incluso un ligero aumento de la concentración de CO_2 en la atmósfera podría elevar la temperatura media de la Tierra como consecuencia del efecto invernadero fue la científica norteamericana, y sufragista, Eunice Newton Foote (1819-1888). Sin embargo, no se la tuvo en cuenta por ser mujer e incluso se le impidió leer personalmente su informe en la reunión anual de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia. Todo esto ocurrió en 1856, antes de que el físico irlandés John Tyndall y el premio Nobel sueco Svante August Arrhenius ganaran el crédito de haber descubierto el efecto invernadero generado por determinados gases presentes en la atmósfera.

1.5. Marcos internacionales relativos a la sostenibilidad del sistema productivo

El interés por lograr la sostenibilidad del sistema productivo alcanza a todos los países y a todos los habitantes del planeta. Concretamente, los Estados que conforman la ONU trabajan actualmente en la consecución de los objetivos de la Agenda 2030, un plan de acción para garantizar el **bienestar de la sociedad** y la **protección duradera del planeta.** Obviamente, hasta llegar al compromiso actual, se ha realizado un recorrido que ha ido conformando el marco internacional respecto a la sostenibilidad del sistema productivo. ¿Cuál ha sido ese recurrido y cuáles son los marcos internacionales resultantes?

Tras la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972, el primer gran acto que inició la andadura del desarrollo sostenible global se produjo el año 1983, cuando la ONU estableció una Comisión Mundial sobre el Medioambiente y el Desarrollo. Esta comisión publicó en 1987 el *Informe Brundtland*, que incluía una primera definición del concepto de *desarrollo sostenible*, como ya se sabe.

La principal consecuencia del *Informe Brundtland* fue la convocatoria de las Naciones Unidas a una conferencia internacional conocida como *Cumbre de la Tierra*, que se celebró en Río de Janeiro en 1992 y contó con la participación de 172 Estados. La Cumbre de la Tierra produjo varios resultados. Así, se aprobó el Programa 21, dedicado a promover el desarrollo sostenible, y se realizó una Declaración sobre los Bosques, aportando una serie de directrices para el uso sostenible de las masas forestales de todo el mundo. También se abrieron a la firma tres instrumentos con fuerza jurídica obligatoria: la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (Figura 1.15) y

Scanned with CamScanner

la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), a los que, posteriormente, se añadió el Convenio de Ramsar sobre Humedales.

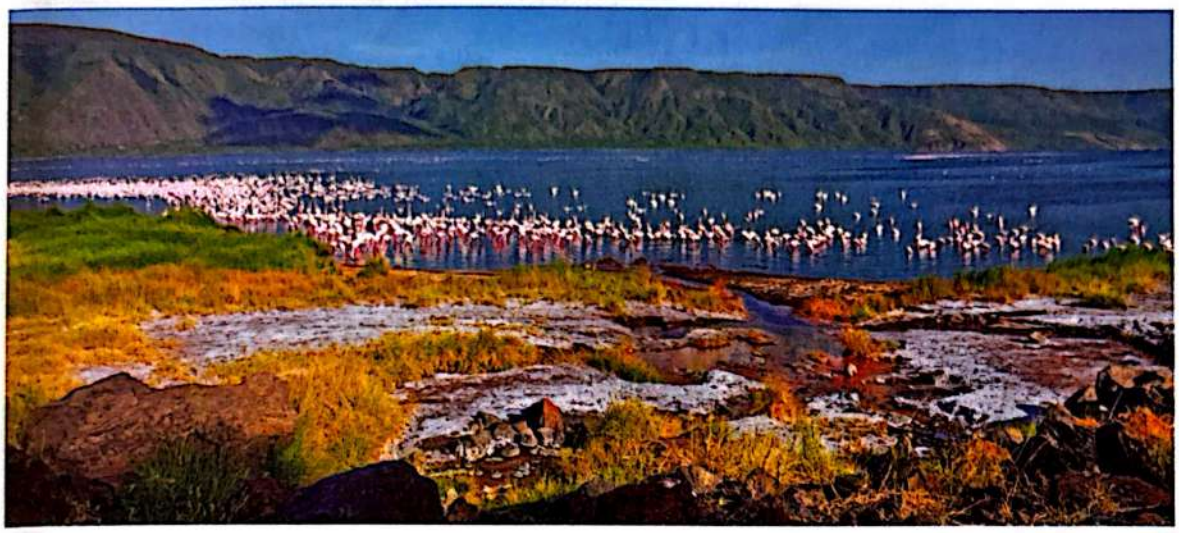


Figura 1.15. El lago Bogoria de Kenia contiene agua tan salada como la del mar, fría en algunas partes e hirviente en otras. Constituye el hogar de algunos microorganismos de los que se obtienen enzimas con importantes aplicaciones industriales, que generan enormes beneficios económicos.

1.5.1. Marcos para conservar la biodiversidad, el clima y los derechos sociales

Frecuentemente, las empresas de los países occidentales crean patentes basadas en organismos vivos que habitan las selvas y otros espacios naturales de los países menos desarrollados (Figura 1.15). El problema es que estas empresas de los países ricos no suelen compartir los beneficios obtenidos con los países soberanos sobre esa biodiversidad. El **Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica** (CNUDB) surgió para comprometer a los países desarrollados en el reparto equitativo de los beneficios derivados de los recursos biológicos. Este compromiso se ha renovado en el 2023 dentro del Marco Mundial Kunming-Montreal de la Diversidad Biológica del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (PNUMA).

La CMNUCC **(Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)** entró en vigor en 1994. Al día de la fecha de esta edición, ha sido ratificada por 197 países, por lo que tiene una membresía casi universal. El objetivo final de esta convención es «prevenir la interferencia humana peligrosa en el sistema climático», es decir, mantener por debajo de un determinado nivel la concentración de gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera. El primer gran resultado de la CMNUCC fue la aprobación del *Protocolo de Kioto* en 1997, que proponía la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles que existían en 1990.

La responsabilidad principal de reducción de las emisiones recaería sobre los países industrializados que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). El Protocolo de Kioto fue negociado durante la tercera *Conferencia de las Partes* (COP 3), siendo la COP el órgano supremo de toma de decisiones de la CMNUCC. Hasta el momento de escribir esta unidad, se han celebrado 28 reuniones de la COP, destacando por su transcendencia la COP 21, celebrada en el 2015, que aprobó el llamado *Acuerdo de París* (Figura 1.16), que es el instrumento internacional más importante para limitar el calentamiento global a un máximo de 1,5 °C en comparación con los niveles preindustriales.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 1.16. Logotipo de la Cumbre de las Partes número 21 celebrada en París el año 2015. En ella, se alcanzó el llamado *Acuerdo de París* para limitar el calentamiento global a un máximo de 1,5 °C en comparación con los niveles preindustriales. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Tabla 1.1. Objetivos de desarrollo del milenio (ODM)

1	Meta para el 2015: reducir a la mitad el porcentaje de personas cuyos ingresos sean inferiores a un dólar por día y las que padecen hambre.
2	Meta para el 2015: velar por que todos los niños y niñas puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria.
3	Metas para el 2005 y el 2015: eliminar las desigualdades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005, y en todos los niveles de la enseñanza para el 2015.
4	Meta para el 2015: reducir en dos terceras partes la tasa de mortalidad de los niños menores de 5 años.
5	Meta para el 2015: reducir la tasa de mortalidad materna en tres cuartas partes.
6	Meta para el 2015: detener y comenzar a reducir la propagación del VIH/SIDA y la incidencia del paludismo y otras enfermedades graves.
7	Meta para el 2015: reducir la pérdida de biodiversidad, debiéndose alcanzar ya para el 2010 una reducción significativa de la tasa de pérdida.
8	Meta para el 2015: abordar en todas sus dimensiones los problemas de la deuda de los países en desarrollo con medidas nacionales e internacionales a fin de hacer la deuda sostenible a largo plazo.

Las negociaciones en las COP están apoyadas
las evaluaciones científicas sobre el cambio clim
co realizadas periódicamente por el Grupo Inte
bernamental de Expertos sobre el Cambio Climá
(IPCC). Este grupo fue establecido por la Org
zación Meteorológica Mundial (OMM) y el Pro
ma de las Naciones Unidas para el Medioambie
(PNUMA) en 1988. La función principal del IPCC
realizar proyecciones sobre el clima futuro e infor
de las repercusiones del cambio climático sobr
economía, las personas y el medioambiente de
forma científica y rigurosa. El IPCC lo componen
pertos de todos los países miembros de la OM
de la ONU.

Por el lado más social, 189 Estados miembros
la ONU se comprometieron mediante la firma
la **Declaración del Milenio,** aprobada en septi
bre del 2000, con unos objetivos que se procura
alcanzar para el año 2015. Concretamente, se
tablecieron 8 objetivos, desgranados en 21 met
evaluables por medio de 60 indicadores. Esto
objetivos, denominados *objetivos de desarrollo*
milenio (ODM), y algunas de las metas aparecen
flejados en la Tabla 1.1.

1.5.2. La Conferencia Río +20 en el origen de la Agenda 2030

Con posterioridad a la Declaración del Milenio,
celebró la Conferencia de las Naciones Unidas s
bre el Desarrollo Sostenible de Río de Janeiro
el 2012, conocida también como *Río +20*, porq
tuvo lugar 20 años después de la primera Cumb
de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 19
En Río +20, participaron dirigentes mundiales jun
con participantes del sector privado, ONG y otr
grupos con la intención de renovar el compromi
global con el desarrollo sostenible y la construcci

Scanned with CamScanner

de una economía verde. Fue en esta conferencia donde se propuso el establecimiento de unos objetivos de desarrollo sostenible que sustituyeran a los objetivos de desarrollo del milenio que estarían vigentes hasta el 2015. La andadura de los objetivos de desarrollo sostenible se inició el 25 de septiembre del 2015, cuando los líderes mundiales adoptaron en la Asamblea General de la ONU un total de 17 objetivos de desarrollo sostenible como parte de una agenda de desarrollo sostenible, que se ha dado en llamar *Agenda 2030*.

1.6. La Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible

Una agenda es un libro, cuaderno o dispositivo electrónico donde se apunta aquello que se ha de hacer. La Agenda 2030 contiene una relación de objetivos que las Naciones Unidas pretenden conseguir para el año 2030. Concretamente, se trata de 17 objetivos relacionados con el desarrollo sostenible del planeta (Figura 1.17).

Figura 1.17. Relación de objetivos de desarrollo sostenible incluidos en la Agenda 2030 y logotipo.

El concepto de *desarrollo sostenible* es tridimensional, ya que, como se recordará, contiene una dimensión económica, una dimensión social y una dimensión ambiental, aunque están todas interrelacionadas. Del mismo modo, los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) son tridimensionales, aunque alguna de las tres dimensiones puede preponderar en cada uno de ellos.

Así, en la dimensión ambiental, destacan los ODS:

6. Agua limpia y saneamiento.
7. Energía asequible y no contaminante.
9. Industria, innovación e infraestructura.
11. Ciudades y comunidades sostenibles.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

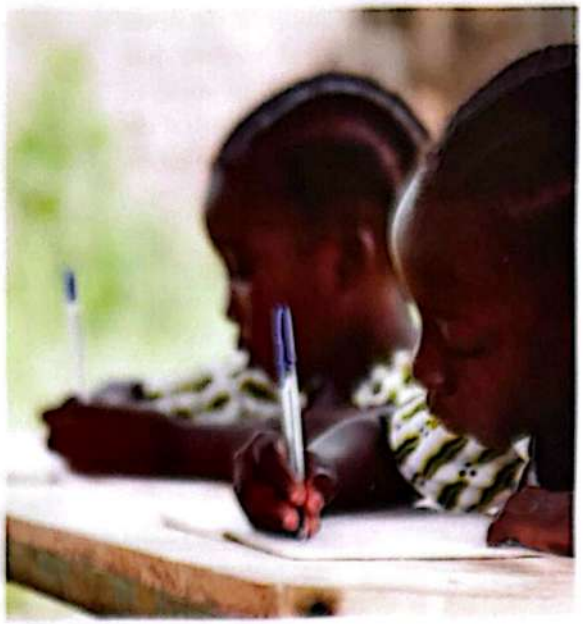


Figura 1.18. El compromiso de la Agenda 2030 con la educación de las niñas en los países en vías de desarrollo ejemplifica el lema «No dejar a nadie atrás».

Actividad propuesta 1.4.

Busca en el texto qué ODS tienen más de una dimensión, sea esta ambiental, social o económica.

Indica cuáles son y por qué.

12. Producción y consumo responsable.
13. Acción por el clima.
14. Vida submarina.
15. Vida de ecosistemas terrestres.
16. Paz, justicia e instituciones sólidas.

Dentro de la dimensión social, encajan los OD

1. Fin de la pobreza.
2. Hambre cero.
3. Salud y bienestar.
4. Educación de calidad.
5. Igualdad de género.
8. Trabajo decente y crecimiento económico.
9. Industria, innovación e infraestructura.
10. Reducción de las desigualdades.
11. Ciudades y comunidades sostenibles.
12. Producción y consumo responsable.
16. Paz, justicia e instituciones sólidas.

Los ODS predominantemente económicos son:

7. Energía asequible y no contaminante.
8. Trabajo decente y crecimiento económico.
9. Industria, innovación e infraestructura.
12. Producción y consumo responsable.
16. Paz, justicia e instituciones sólidas.

Se habrá observado que el ODS 16 aparece explícitamente mencionado en las tres dimensio del desarrollo sostenible. Esto es porque la guerra y todas las formas de violencia dificultan e memente la consecución de cualquier objetivo a largo plazo. Por último, el ODS 17-Alianzas p lograr los objetivos se debe relacionar con la gobernanza, esto es, con los acuerdos internacio les que garantizan la aplicación de unas reglas iguales para todos con relación a la financiac la transferencia tecnológica, el comercio, la cooperación, la coherencia normativa, etcétera.

1.6.1. Los ODS son universales

Los 17 ODS son universales en el sentido de que no son una imposición de los países desar llados a los países en vías de desarrollo. Esto último es importante porque los ODM se critica en su momento por haber sido diseñados por los países del norte obviando a los del sur. Adic nalmente, los ODS son universales porque se basan en los derechos humanos que protege todas y cada una de las personas, en particular, a las niñas y mujeres, de aquí surge el lema «N dejar a nadie atrás». Además, son adaptables a nivel nacional porque cada país es diferent son igualmente universales porque admiten que los objetivos económicos y sociales no se co seguirán si no se cuida del planeta. En resumen, las líneas directrices de los ODS son el **planet** las **personas**, la **prosperidad**, la **paz** y la **participación**, lo que se ha dado en llamar **las 5P**.

Scanned with CamScanner

1.6.2. Objetivos, metas e indicadores de la Agenda 2030

La Agenda 2030 se compone, pues, de objetivos de desarrollo sostenible, 17 en total. A su vez, cada uno de los objetivos se compone de un número variable de metas y, por su parte, cada meta se divide en indicadores para evaluar el grado de consecución de cada meta (Tabla 1.2). Puede decirse que los objetivos se establecieron tras analizar la situación de partida del planeta, que las metas determinan las acciones y estrategias que se han de acometer para conseguir los objetivos y que los indicadores miden lo conseguido durante el trayecto para evaluar si se deben incrementar los esfuerzos. En resumen, la Agenda 2030 se compone de 17 ODS, de 169 metas y de 232 indicadores, que pueden evaluarse a través de datos estadísticos. Siempre que sea pertinente, los indicadores de los ODS deben desglosarse idealmente por ingresos, sexo, edad, origen étnico, etc.

Tabla 1.2. Objetivo de desarrollo sostenible (ODS) 4, metas e indicadores

ODS 4. Educación de calidad
Metas
El ODS 4 consta de 7 metas. Por ejemplo, la meta 4.6 propone: De aquí al 2030, asegurar que todos los jóvenes y una proporción considerable de los adultos, tanto hombres como mujeres, estén alfabetizados y tengan nociones elementales de aritmética.
Indicadores de la meta 4.6
La meta 4.6 consta de un indicador: Proporción de la población en un grupo de edad determinado que ha alcanzado al menos un nivel fijo de competencia funcional en a) alfabetización y b) nociones elementales de aritmética, desglosada por sexo.

1.6.3. Los ODS están interrelacionados

Otra característica de los ODS es que están todos interrelacionados, de manera que pueden surgir tanto sinergias como contradicciones entre ellos, al menos en el corto plazo. Por ejemplo, una de las metas del ODS 15-Vida de ecosistemas terrestres es incrementar la reforestación a nivel mundial. Esta meta actúa sinérgicamente con el ODS 13-Acción por el clima, pues contribuye a mitigar el cambio climático, pero podría entrar en contradicción con el ODS 2-Hambre cero si la reforestación retirara tierras de cultivo en algunas zonas críticas. Otro ejemplo lo encontramos en el ODS 7-Energía asequible y no contaminante, pues la descarbonización de la producción eléctrica puede ser incompatible con la generación de electricidad asequible para los consumidores, bajo algunas condiciones del mercado.

Actividad propuesta 1.5.

Consulta la página del Instituto Nacional de Estadística (INE) sobre indicadores ODS en España y elabora un breve resumen de aquello a lo que has accedido.

Actividad propuesta 1.6.

Traduce al inglés las palabras que componen las 5P directrices de los ODS. ¿Qué coincidencia observas?

Scanned with CamScanner

1.7. El impacto de la COVID-19

La Agenda 2030 se inició en septiembre del 2015. Para esa fecha, existían muchos datos preocupantes sobre los diferentes ODS, aunque se estaban logrando progresos conforme se aplicaba la agenda. Entonces, en marzo del 2020, sobrevino una enfermedad vírica desconocida llamada COVID-19 que mantuvo a las personas confinadas en sus casas durante meses. Necesariamente, la COVID-19 puso en riesgo años o décadas de avances en los diferentes ODS y, de hecho, provocó un retroceso en muchos indicadores (Tabla 1.3). Por ejemplo, la crisis de la COVID, unida a la de la guerra en Ucrania, ha impelido a muchos países a volver al carbón mineral como fuente de energía. Esto supone un grave retroceso para el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, que son los del ODS número 13, mientras que el efecto incrementado de las sequías y de las inundaciones como consecuencia del cambio climático amenaza la consecución exitosa de varios ODS, tales como el ODS 2-Hambre cero y el ODS 6-Agua limpia y saneamiento.

Tabla 1.3. Datos de interés sobre el estado de la Tierra antes y después de la COVID-19

Objetivo	Antes de la COVID-19	Después de la COVID-19
	La pobreza disminuyó del 36 % en 1990 hasta el 10 % en el 2015. El objetivo para el 2030 es el 6 %.	Existen 500 millones más de pobres. 700 millones de personas viven en una situación de pobreza extrema.
	El número de personas que padecen hambre comenzó a aumentar a partir del 2015.	El número de personas que padecen hambre podría superar los 840 millones en el 2030.
	Aumentó la esperanza de vida al disminuir la mortalidad infantil y materna.	Existen grandes diferencias entre países para afrontar las consecuencias de la COVID-19.
	260 millones de niños estaban aún fuera de la escuela. Se avanza lentamente en educación inclusiva.	Más del 50 % de los niños y adolescentes no alcanzan competencias mínimas en lectura y matemáticas.
	Menos niñas son forzadas a casarse o sufren mutilación genital. Más mujeres consiguen cargos políticos.	Se ha producido un fuerte aumento de la violencia contra las mujeres y las niñas.
	La proporción de la población mundial que puede acceder a agua potable mejorada pasó del 76 % al 90 %.	Más de 673 millones de personas defecan al aire libre. Esto es insalubre, además de inseguro para las mujeres.
	Aumentó la financiación para la instalación de energías renovables.	789 millones de personas viven sin acceso a la electricidad.

Scanned with CamScanner

Objetivo	Antes de la COVID-19	Después de la COVID-19
8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO	La tasa mundial de desempleo había descendido al 5,6 % desde el 6,4 % que se contabilizaba en el 2000.	Hasta el 2030, se necesitan 470 millones de puestos de trabajo nuevos. La brecha salarial de género es del 23 %.
9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA	Se venía incrementando el porcentaje del PIB dedicado a investigación y desarrollo.	La pandemia ha afectado gravemente a las industrias manufactureras.
10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES	Avances escasos en igualdad de género y derechos de las mujeres.	Ha aumentado el desempleo mundial y se han recortado los ingresos de los trabajadores.
11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	Más del 50 % de la población vivía en ciudades, para el 2030 se alcanzará el 60 %.	1000 millones de personas viven en asentamientos informales o en barrios marginales sin servicios.
12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES	Anualmente, un tercio de la comida producida se pudre en los cubos de la basura de los ciudadanos y minoristas.	A pesar de la tecnología que aumenta la eficiencia energética, la demanda de energía seguirá creciendo.
13 ACCIÓN POR EL CLIMA	2019 fue el segundo año más caluroso de la historia, la década de los diez fue la más calurosa jamás registrada.	La temperatura media del planeta aumenta. 2023 puede convertirse en el año más caluroso de la historia.
14 VIDA SUBMARINA	El 85 % de los caladeros están sobreexplotados, agotados o en proceso de recuperación.	Los subsidios a la pesca están impidiendo los esfuerzos para salvar y restaurar las pesquerías mundiales.
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES	En el 2016, se advirtió de la relación entre las epidemias zoonóticas y la salud de los ecosistemas.	Más de 600 millones de personas han sido infectadas por el coronavirus SARS-CoV-2.
16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS	El número de personas que tuvo que huir de guerras, persecuciones y conflictos superó los 70 millones en el 2018.	Varios golpes de estado han acabado con democracias incipientes en países en desarrollo.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Casos prácticos

Caso práctico resuelto 1.1.

ODS y sus propósitos

Observa y relaciona cada una de las siguientes imágenes con un ODS y comenta su repercusión sobre la población de los países empobrecidos.

Solución

1. **Objetivo 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.** Millones de personas desplazadas por la pobreza y otras formas de violencia viven en campamentos o asentamientos sin los mínimos servicios.
2. **Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.** Es fundamental garantizar el acceso de toda la población a recursos de agua limpia de calidad, asegurando el saneamiento y la reutilización de las aguas residuales.
3. **Objetivo 4. Educación de calidad.** Se persigue asegurar una educación igualitaria e inclusiva, así como de calidad para generar igualdad de oportunidades.
4. **Objetivo 12. Producción y consumo responsable.** El mundo debe esforzarse en consumir responsablemente y, por ejemplo, debe reducir significativamente los desperdicios y las pérdidas de alimentos.

Scanned with CamScanner

Caso práctico propuesto 1.1.

El concepto de *pobreza*

¿Son las necesidades básicas iguales para todas las personas, al margen de su origen o contexto cultural y social? Justifica tu respuesta.

Caso práctico propuesto 1.2.

Derecho a la salud

Eres un experto en salud que trabajas en la ONU y vas a realizar un estudio del derecho a la salud en el país más pobre del mundo: Burundi.

Indica qué datos recogerías para que, posteriormente, se pudieran poner en marcha acciones que condujeran a paliar esta situación y proporcionar asistencia sanitaria a la población y cumplir con los ODS.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Mapa conceptu

Del desarrollo sostenible a la sostenibilidad: Agenda 2030 y objetivos de desarrollo sostenible

La economía de mercado y la globalización

- Los recursos son limitados
- El crecimiento económico prolongado permite a los países menos adelantados alcanzar un nivel similar al de los países desarrollados
- El desarrollo sostenible global surgió en las Naciones Unidas como contraposición al modelo económico surgido tras la Segunda Guerra Mun

La preocupación por el futuro común de la Tierra sigue vigente

La ley de oferta y demanda contribuye a regular el precio óptimo de los productos

El comercio internacional ha crecido por la globalización

- Los beneficios han crecido r en los países desarrollados

La huella ecológica y otras huellas

La economía lineal se basa en cuatro etapas:

1. Se extraen las materias primas
2. Se manufacturan para fabricar
3. Se consumen
4. Se desechan

La huella ecológica es el territorio ecológicamente productivo

- En España, es de 3,7 hectáre por persona
- La huella se expresa en funció de la fecha en que el planet agota todos los recursos disponibles para un año

La mayor contribución a la huella ecológica la realiza la huella de carbono

- Mide la superficie de bosque necesaria para absorber las emisiones de CO_2
- Alimento, agua, ropa, vivienda, higiene, energía y trabajo
- Los Gobiernos deben asegura una tasa de explotación de bosques y recursos pesquero evitando su agotamiento

De la definición de desarrollo sostenible a la sostenibilidad del sistema productivo

El término *desarrollo* se utiliza para referir la mejora del nivel de vida de la sociedad

El *Informe Brundtland* (IB) indica que el desarrollo sostenible es el que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras

Marcos internacionales relativos a la sostenibilidad del sistema productivo

Los recursos naturales que emanan de los seres vivos son renovables

Los estados que conforman la ONU trabajan actualmente en la consecución de los objetivos de la Agenda 2030

- Programa 21 sobre bosques
- Convenio para la lucha contra la desertificación
- Convenio de la ONU para la lucha contra la desertificación
- Convenio de la ONU sobre diversidad biológica
- Convenio de la ONU sobre cambio climático

La Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible

Propósitos que las Naciones Unidas pretenden conseguir para el año 2030

- 17 objetivos de desarrollo sostenible con un número determinado de metas para alcanzar

El impacto de la COVID-19

La COVID-19 puso en riesgo los avances en los ODS y provocó un retroceso en muchos indicadores

- La guerra en Ucrania ha provocado que muchos país vuelvan al carbón mineral como fuente de energía

Scanned with CamScanner

Actividades finales

De comprobación

1.1. Señala la respuesta correcta:

a) El DDT es un insecticida efectivo e inocuo.
b) *Primavera silenciosa* es el título de un informe de la ONU.
c) *Nuestro futuro común* fue escrito por Rachel Carson.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

1.2. ¿Cuál de las siguientes organizaciones está relacionada con la conservación de la naturaleza?

a) La OMC.
b) La OCDE.
c) El PNUMA.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

1.3. ¿Qué recurso natural renovable proporciona la energía fotovoltaica?

a) El agua.
b) El sol.
c) Los bosques.
d) Las mareas.

1.4. El *Informe Brundtland:*

a) Fue elaborado por la Comisión Mundial del Medioambiente y del Desarrollo.
b) Forma parte del Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza.
c) Se redactó para informar sobre el estado de la capa de ozono.
d) Trata de la Agenda 2030.

1.5. ¿Cuál de los siguientes no es un aspecto del desarrollo sostenible?

a) Económico.
b) Ambiental.
c) Histórico.
d) Social.

1.6. ¿Cuál de los siguientes ejemplos no relacionarías con un recurso natural renovable?

a) Cantera de arena silícea para vidrio.
b) Planta fotovoltaica.
c) Central hidroeléctrica.
d) Plantación de eucaliptos.

1.7. ¿Cuál de las siguientes organizaciones está formada por científicos expertos en cambio climático?

a) La OCDE.
b) El IPCC.
c) La OMC.
d) La OMS.

1.8. ¿Sobre qué trata el Convenio Ramsar?

a) Bosques tropicales.
b) Montañas.
c) Marismas, ciénagas y manglares.
d) Contaminación del suelo.

1.9. ¿Cuál de las siguientes no es parte de la huella ecológica?

a) La huella minera.
b) La huella de carbono.
c) La huella forestal.
d) La huella de suelo urbanizado.

1.10. Los objetivos de desarrollo sostenible son:

a) 169.
b) 17.
c) 232.
d) 8.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

De aplicación

1.11. Explica cómo la ley de la oferta y la demanda regula el precio de los combustibles cuando los países productores de petróleo disminuyen la producción.

1.12. Dibuja un gráfico de barras representando el porcentaje que aporta al total cada una de las huellas que componen la huella ecológica.

1.13. Elabora dos listas, una con los recursos naturales renovables que conozcas y otra con los no renovables.

1.14. Describe el principio de precaución.

1.15. Lleva a cabo una relación de todas las organizaciones internacionales citadas a lo largo de la unidad. Escribe su nombre completo y las siglas.

1.16. ¿Qué líneas directrices componen las 5P de los objetivos de desarrollo sostenible? ¿Cuál es el lema de la Agenda 2030?

1.17. Cita los cuatro primeros objetivos de desarrollo del milenio y di qué objetivos de desarrollo sostenible son consecuencia de ellos.

1.18. Nombra los cuatro segundos objetivos de desarrollo del milenio y di qué objetivos de desarrollo sostenible son consecuencia de ellos.

1.19. Define *objetivo*, *meta* e *indicador* en el contexto de los objetivos de desarrollo sostenible.

1.20. Calcula tu huella ecológica en la calculadora en línea que encontrarás en el siguiente enlace:
https://www.footprintcalculator.org/home/en.

De ampliación

1.21. Investiga sobre la hipótesis de Gaia desarrollada por el científico británico James Lovelock.

1.22. Navega por la página web de Global Footprint Network, cuyo enlace es:
https://www.footprintnetwork.org.

1.23. Infórmate sobre los espacios naturales de España declarados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en el siguiente enlace:
https://whc.unesco.org/es/list/?iso=es&search=&.

1.24. Averigua cuál es el origen y las consecuencias de la lluvia ácida.

Scanned with CamScanner

Enlaces web de interés

Organización de las Naciones Unidas sobre los objetivos de desarrollo sostenible:
https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible

Ministerio de Derechos Sociales con información sobre la Agenda 2030:
https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/index.htm

Blog de la ONG Ayuda en Acción sobre el índice de desarrollo humano:
https://ayudaenaccion.org/blog/derechos-humanos/paises-indice-desarrollo-humano

© Ediciones Paraninfo

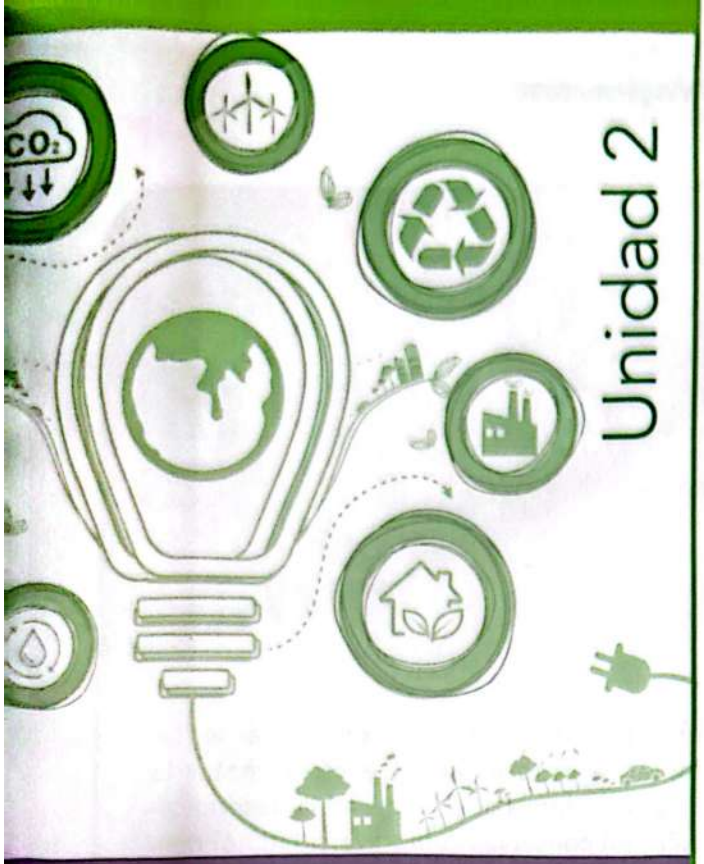
Scanned with CamScanner

Unidad 2

Retos ambientales contemplados por la Agenda 2030

Resultado de aprendizaje	Criterios de evaluación
2 Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.	a) Se han identificado los principales retos ambientales. b) Se han relacionado los retos ambientales con el desarrollo de la actividad económica. c) Se ha analizado el efecto de los impactos ambientales sobre las personas y los sectores productivos. d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales. e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.
3 Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.	a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesional que realiza. b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los ODS. c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.

Scanned with CamScanner



Retos ambientales contemplados por la Agenda 2030

Contenidos

2.1. Retos ambientales y futuro
2.2. Reto 1: combatir el cambio climático y sus efectos
2.3. Reto 2: producir energía asequible y no contaminante
2.4. Reto 3: revertir la deforestación y los procesos de desertificación
2.5. Reto 4: conservar la biodiversidad
2.6. Reto 5: gestionar el agua de forma sostenible
2.7. Reto 6: lograr que las ciudades sean espacios sostenibles
2.8. Reto 7: conservar el mar
2.9. Reto 8: producir y consumir de forma sostenible
2.10. Los límites planetarios

Objetivos

- Presentar los retos ambientales más importantes a los que se enfrenta la sociedad.
- Describir el impacto de los retos anteriores sobre el sistema productivo.
- Proponer algunas medidas para minimizar esos impactos.
- Relacionar los retos ambientales con los objetivos de desarrollo sostenible.

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL

Objetivo

Puesto que los resultados de aprendizaje previstos para esta unidad proponen incrementar la sostenibilidad de los desempeños profesionales y personales del alumnado, realizando actividades sostenibles, se propone realizar un reto personal real, no figurado, para que el alumnado mejore la sostenibilidad ambiental de sus hábitos. Más concretamente, el objetivo de este reto profesional será la proposición y ejecución de un reto de 30 días relacionado con la adquisición de hábitos que mejoran el medioambiente, ya sea trabajando individualmente o en grupo.

Condiciones de realización

El reto fomentará la interdisciplinariedad y trabajo cooperativo, por lo que se recomienda trabajar en grupo. El profesor/a decidirá la composición y tamaño de los grupos de alumnos y alumnas, teniendo en cuenta el número total de estudiantes en clase. También se tendrá en cuenta la realidad de cada entorno. Para la realización de este ejercicio, no es lo mismo un entorno rural que una gran ciudad.

Punto de partida

La unidad desarrolla contenidos sobre varios retos ambientales. Concretamente, habla de (1) combatir el cambio climático, (2) producir energía asequible y no contaminante, (3) evitar la deforestación e incrementar la superficie forestal, (4) prevenir la desertificación, (5) conservar la biodiversidad, (6) gestionar adecuadamente el agua, (7) mejorar las condiciones de habitabilidad de las ciudades, (8) conservar el mar y (9) consumir de forma sostenible.

Aunque cada alumno o grupo de alumnos podrá proponer libremente un reto personal relacionado con cualquiera de los retos ambientales anteriores, sería interesante que bajo la orientación del profesor/a, la relación de retos seleccionados por el alumnado sea la más variada posible.

Inicio de la actividad

Obviamente, en este punto, el alumnado no tiene por qué poseer un conocimiento exhaustivo de los problemas ambientales. Sin embargo, no tendrá dificultad en elaborar un listado más o menos amplio de cuestiones relacionadas, así como una propuesta de soluciones. Se propone confeccionar este listado mediante una tormenta de ideas en la que participe toda la clase, distinguiendo entre lo que se conoce fehacientemente y lo que no. Se propone, igualmente, valorar los pros y los contras de cada iniciativa. Al final, cada alumno o grupo de alumnos deberá comprometerse con la realización de al menos una de las iniciativas listadas.

Scanned with CamScanner

Introducción

La Agenda 2030 incluye varios ODS que son explícitamente ambientales. En el contexto del sistema productivo imperante, las cuestiones ambientales se presentan, a veces, como un impedimento al desarrollo económico y la creación de empleo. Este posicionamiento puede tener, puntualmente, cierto predicamento entre las comunidades donde faltan el trabajo y las oportunidades, pero resulta equivocado bajo un punto de vista más general. Hoy día, sabemos perfectamente que la conservación la naturaleza es imprescindible para que la Tierra nos siga proporcionando, gratuitamente, los servicios ecosistémicos que hacen posible el progreso económico y la justicia social. Las materias primas renovables, el agua limpia, la conservación del suelo donde crecen los cultivos, la polinización, las medicinas, la estabilidad del clima y un largo etcétera de estos servicios son imprescindibles para el mantenimiento de la actividad económica y para enfrentar los grandes retos sociales, como la erradicación del hambre.

En esta unidad, se repasan los principales retos ambientales a los que se enfrenta la humanidad, relacionándolos con los ODS de la Agenda 2030.

2.1. Retos ambientales y futuro

El concepto de *desarrollo sostenible* se preocupa explícitamente por el bienestar de las generaciones venideras. Por tanto, se trata de un desarrollo duradero en el tiempo, de un desarrollo proyectado hacia el futuro.

Algunas películas futuristas de cierto éxito, como *Mad Max*, *Waterworld* o *Terminator*, resultan inquietantes porque hay cierta probabilidad de que el mundo distópico que presentan se haga realidad. Al fin y al cabo, algunos problemas del presente, como el cambio climático, la sobreexplotación de los recursos naturales, la sobrepoblación o la salinización de los suelos cultivados, ya han provocado anteriormente el colapso de civilizaciones tan extraordinarias como la mesopotámica o la maya y, desde ese tiempo pasado, la capacidad técnica de los humanos para alterar y hacer colapsar la naturaleza no ha dejado de crecer.

Figura 2.1. La quema del carbón genera emisiones de CO_2, el principal gas de efecto invernadero.

Hoy en día, se dispone de máquinas enormes y potentísimas, capaces de horadar las rocas más duras, de desbrozar las selvas más espesas y de esquilmar los bancos de pesca más fructíferos. Toda esta capacidad transformadora

Scanned with CamScanner

se explica por el hecho de que se ha aprendido a utilizar la necromasa como fuente de en gía. El término *necromasa* fue propuesto por el ecólogo Ramón Margalef para denominar combustibles fósiles desde el punto de vista de la ecología. Efectivamente, el carbón mine el petróleo y el gas natural proceden de restos de seres vivos, es decir, de restos de biom transformados durante un proceso de millones de años en las entrañas de la Tierra.

En una especie de justicia poética impartida por el planeta, la quema de la necromasa no solo proporcionado el medio para hacer funcionar máquinas potentísimas, sino que también ha en ciado la atmósfera con gases de efecto invernadero, provocando el cambio climático (Figura 2. Este y otros retos ambientales, que se tratarán a lo largo de la presente unidad, actúan sinérgi mente entre sí, amenazando con un futuro distópico. No obstante, el futuro no ha ocurrido to vía y se puede modificar.

La vida terrestre ha sobrevivido a multitud de catástrofes, incluido el impacto de un meteo enorme hace 65 millones de años. Hay bacterias que viven en el subsuelo a varios kilómetros profundidad y hay otros muchos organismos extremófilos que sobreviven en las condiciones inimaginables: en el agua hipersalada, en surgencias de agua ácida e hirviente, en las profun dades abisales, etc. Consecuentemente, la preocupación por el medioambiente no es solo conservar la naturaleza. Por destructiva que sea la acción del hombre, la vida encontrará indef tiblemente un camino de supervivencia, igual que ha hecho siempre. Entonces, no se trata s de conservar las flores, las lagartijas y otros seres vivos por el mero deber ético de conservarl Se trata, egoístamente, de encontrar una solución a los problemas ambientales para conse el futuro de nuestra propia civilización.

Sabías que...

La humanidad ha vivido en el periodo Holoceno durante los últimos 11 700 años, un tiempo que ha visto el surgimiento de la agricultura y de las civilizaciones. Sin embargo, las partículas radiactivas originadas en las armas nucleares, los restos provenientes de la quema de combustibles fósiles, los microplásticos y otras entidades novedosas (sustancias químicas fabricadas por los humanos) están dejando un rastro global en los sedimentos que marcará el origen de una nueva era: el Antropoceno, para los geólogos del futuro. El Antropoceno o era del Homo sapiens comenzó en los años cincuenta, según una datación exprofeso realizada en el depósito sedimentario del lago Crawford de Canadá.

2.2. Reto 1: combatir el cambio climático y sus efecto

El **clima** se define como las condiciones meteorológicas medias observadas a lo largo del tie po en un lugar. De este modo y después de años de observación, sabemos que los veranos Andalucía se caracterizan por un clima seco y caluroso, a pesar de que algunos días del vera de algunos años llueva y haga fresco.

Las condiciones meteorológicas se han venido registrando diariamente desde hace décadas en e taciones meteorológicas repartidas por todo el mundo. Por esta razón, se cuenta con datos de te peratura suficientes para realizar comparaciones y calcular promedios y tendencias con significaci estadística. El resultado es incontrovertible. Desde la década de los setenta en adelante, la temp ratura media del planeta ha subido 0,8 °C, la tendencia es a seguir subiendo y, desde el 2015,

Scanned with CamScanner

temperatura media global ha superado en más de 1 °C el valor medio anterior a la Revolución Industrial (anterior al año 1850).

Sabías que...

Los conceptos *tiempo* y *clima* se confunden a menudo porque los dos se refieren a la lluvia, la temperatura y otros meteoros. Sin embargo, se diferencian en la escala temporal. El tiempo se define como el estado de la atmósfera en un momento y lugar dados, mientras que el clima es el promedio del tiempo observado en ese lugar durante un periodo largo de tiempo, idealmente más de 30 años. Otra diferencia es que el tiempo se puede predecir a partir de modelos numéricos, actualmente, las predicciones de 72 horas son muy fiables, mientras que el clima solo puede proyectarse hacia el futuro en función de las tendencias observadas. Por ejemplo, si año tras año se registran más olas de calor, la proyección a futuro más probable es que el número de olas de calor siga aumentando, aunque no se puede predecir la fecha concreta en que ocurrirán o su duración e intensidad.

Figura 2.2. La elevación de las temperaturas incrementa la evapotranspiración de los cultivos y, consecuentemente, la demanda de agua para riego. El cambio climático incrementa también la frecuencia e intensidad de las sequías, por lo que se puede esperar una falta de agua para riego y una escasez o encarecimiento de ciertos alimentos. La falta de agua perjudicará también el negocio turístico.

Esta elevación de la temperatura constituye, en sí misma, una evidencia del cambio climático, pero también es la causa que provoca otros muchos síntomas, como son la mayor frecuencia e intensidad de las sequías, olas de calor, incendios forestales o huracanes (Figura 2.2). Puede que 1 °C

Scanned with CamScanner

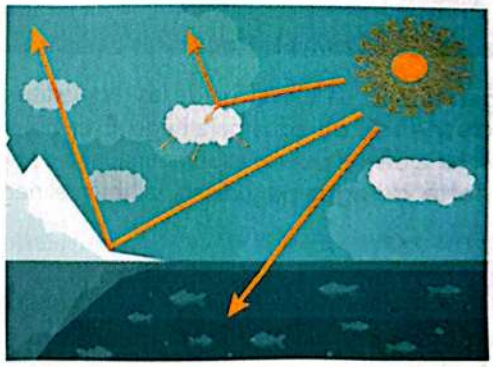
de más parezca poco, pero, dentro del sistema climático, es mucho. Una de las razones es que las temperaturas elevadas interfieren con el normal funcionamiento de los mecanismos de regulación del clima, y esta interferencia genera más cambios.

Uno de esos mecanismos de regulación se debe al **efecto albedo** de las masas de hielo y de las zonas cubiertas de nieve. Por su color blanco, estas superficies reflejan al espacio casi toda la radiación solar que reciben, contribuyendo a enfriar el planeta. La capa de hielo sobre el océano Ártico es particularmente importante para este sistema de refrigeración planetario, pero su extensión se está reduciendo debido a la mayor calidez de la atmósfera. Al haber menos albedo, la energía del sol se acumula ahora en el agua del mar en lugar de reflejarse al espacio, por lo que cada vez se forma menos hielo y hace más calor conforme a un proceso de retroalimentación positiva. Por la misma razón, las enormes masas de hielo que cubren Groenlandia y la Antártida se están derritiendo, lo que eleva el nivel del mar (Figura 2.3).

Figura 2.3. Las emisiones de dióxido de carbono y otros gases responsables del calentamiento global provocan el derretimiento acelerado de los glaciares y la consiguiente elevación del nivel mar.

Sabías que...

En verano, nos vestimos con ropas de color claro porque nos resultan más frescas, debido a que tienen más albedo que las ropas de calor oscuro. De forma similar, el albedo de los coches negros es nulo y, dentro de ellos, hace más calor que dentro de los coches blancos cuando se quedan aparcados al sol. Igual ocurre en el océano Ártico, donde el albedo del hielo es mucho más alto que el albedo del mar. El albedo es la fracción de radiación solar que refleja una superficie respecto a la cantidad total que incide sobre ella.



Scanned with CamScanner

2.2.1. El cambio climático y su impacto sobre las personas y los sectores productivos

La Tierra ha experimentado otros cambios climáticos a lo largo de su historia geológica. Sin ir más lejos, las peripecias de los humanos durante la Edad de Hielo forman parte del imaginario literario y cinematográfico. Sin embargo, mientras que los cambios climáticos anteriores ocurrieron por fenómenos naturales como el vulcanismo o variaciones en la inclinación del eje de rotación terrestre, el cambio actual se debe a la acumulación en la atmósfera de gases de efecto invernadero provenientes de la actividad humana. La buena noticia es que se puede actuar para disminuir sus peores efectos.

En la atmósfera, los **gases de efecto invernadero** realizan la misma función que la cubierta de plástico de un invernadero: dejan pasar la radiación del sol que calienta la superficie de la Tierra, pero retienen parte del calor que emite esta para enfriarse. Gracias al efecto invernadero, la temperatura media del planeta se mantiene agradable para la vida.

El problema actual es que la concentración de gases ha aumentado por la quema de combustibles fósiles para producir energía. Como resultado, la temperatura media del planeta está subiendo progresivamente, produciendo un **calentamiento global** que afecta al funcionamiento normal del clima. Entre todos los gases de efecto invernadero, destaca el dióxido de carbono (CO_2) por su mayor presencia en la atmósfera. La concentración de este gas ha subido desde 283 partes por millón en 1800, al inicio de la era industrial, hasta 419 partes por millón en la actualidad (la concentración más alta de los últimos 800 000 años).

Sabías que...

El CO_2 es un reactivo de la fotosíntesis y, consecuentemente, está en el origen de todo lo que comemos. Sin embargo, una mayor concentración de CO_2 en la atmósfera no implica necesariamente una mayor productividad de los cultivos alimenticios, pues la fotosíntesis necesita también agua y esta puede escasear como consecuencia del cambio climático. El papel del CO_2 en la atmósfera es como el de las medicinas para curar las enfermedades, en su justa cantidad te sanan, pero demasiadas te intoxican.

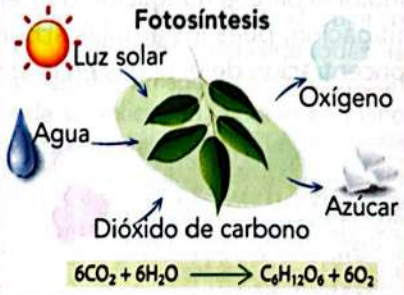


Figura 2.4. Los gases de efecto invernadero aumentan la temperatura terrestre. Estudios recientes indican que las olas de calor serán cada vez más frecuentes durante los próximos años y que los patrones de precipitación cambiarán.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Hace unos años, se hablaba de las consecuencias del cambio climático como de algo que ocurriría en el futuro, pero sus efectos son ya visibles a través de manifestaciones como el incremento de las temperaturas medias, el aumento de la frecuencia e intensidad de las sequías y de las olas de calor, la mayor virulencia de los incendios forestales, el deshielo de los polos, la ocurrencia de tormentas catastróficas, la mayor gravedad de los huracanes y la aparición de enfermedades emergentes típicas de los trópicos en las regiones templadas del planeta (Figura 2.4).

En España, las consecuencias del cambio climático se notarán principalmente en la agricultura, la ganadería extensiva y el turismo. ¿Adónde irán los turistas a medida que el calentamiento global siga avanzando? Según un estudio del Joint Research Center de la Comisión Europea, los turistas preferirán veranear en el norte tanto dentro de cada país como entre países dentro de Europa. De esta forma, la Región de Murcia e Islas Baleares perderán pernoctaciones en favor de las provincias cantábricas y España en su conjunto perderá visitantes extranjeros, que preferirán viajar a Irlanda, Gran Bretaña o los países escandinavos. Además, el turismo de nieve prácticamente desaparecerá en España.

2.2.2. Medidas para combatir el cambio climático

Las medidas para combatir el cambio climático y sus efectos pueden ser de mitigación o de adaptación. Las **medidas de mitigación** tienen como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Varios contenidos de esta unidad hablan de acciones de mitigación, pues se realizan para contener las emisiones. De hecho, la producción de energía renovable, la producción y el consumo sostenibles y la descarbonización del transporte público constituyen acciones imprescindibles para la mitigación del cambio climático (Figura 2.5). La reforestación es otra acción de mitigación, pues los árboles absorben CO_2 a medida que crecen, contribuyendo a disminuir la concentración de este gas en la atmósfera.

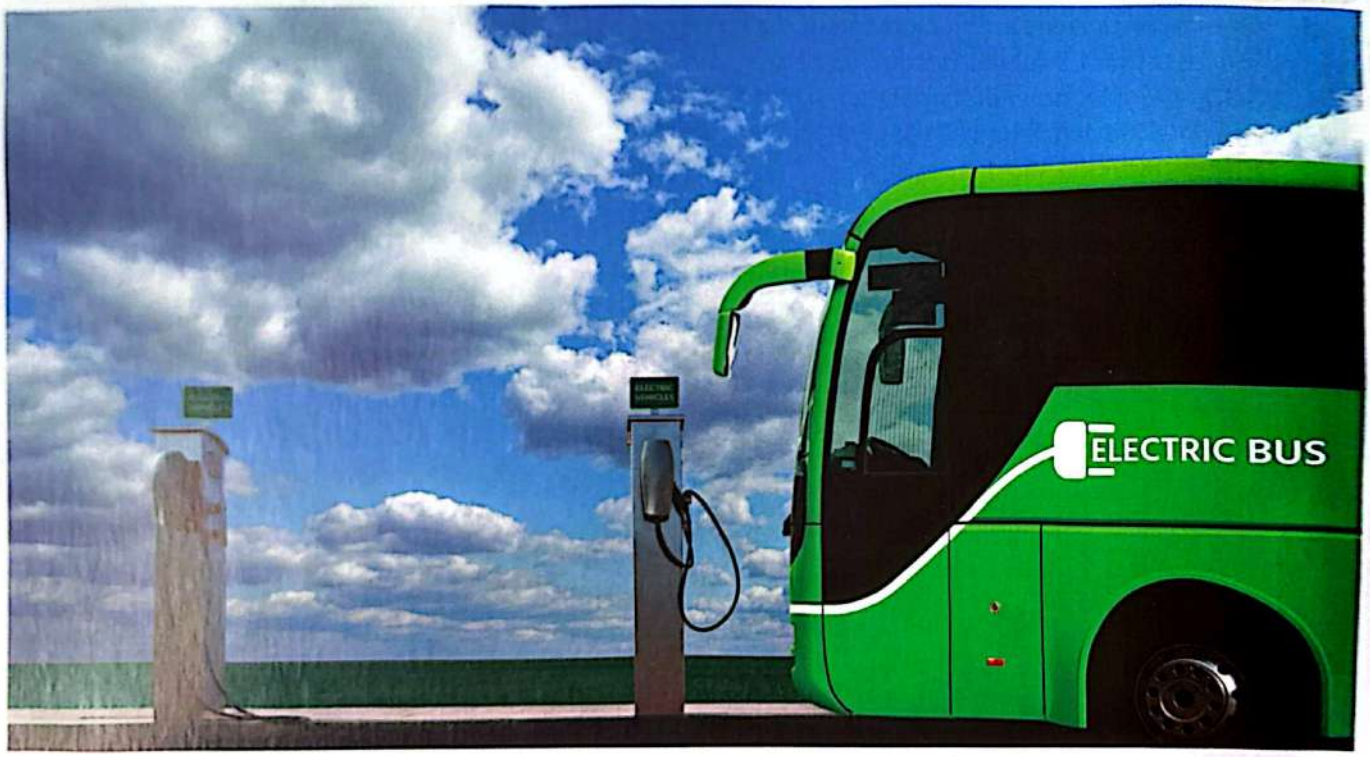


Figura 2.5. Los autobuses eléctricos producen cero emisiones de gases de escape. Los motores eléctricos y los sistemas de transporte inteligente (tecnologías inteligentes aplicadas al transporte) constituyen un paso clave para lograr un aire más limpio, así como los objetivos de descarbonización.

Scanned with CamScanner

Los Gobiernos y las empresas pueden contribuir a estas medidas de mitigación de varias formas. El secretario general de las Naciones Unidas sugirió invertir los fondos necesarios para reconstruir la economía tras la pandemia de la COVID-19 en seis acciones climáticas. Entre ellas, acelerar la descarbonización de todos los aspectos de la economía (Apartado 2.1.3) y generar empleos verdes, apostando por un crecimiento sostenible e inclusivo. A este respecto, España dispone de la **Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia** (EECCEL).

Por su parte, las empresas podrían mejorar su eficiencia energética y reducir la huella de carbono de sus productos y servicios. A nivel individual, se necesitan personas comprometidas que prioricen el ahorro energético, desarrollen hábitos saludables, contribuyan a la sostenibilidad de sus comunidades y exijan a sus gobernantes acciones políticas contra el cambio climático.

Las medidas de adaptación son igualmente necesarias para reducir las consecuencias negativas del cambio climático. Las **medidas de adaptación** van desde la instalación de aparatos de aire acondicionado para combatir las olas de calor hasta la construcción de edificios mejor aislados con este mismo fin, o desde el mantenimiento de los desagües de las calles para que drenen eficazmente las lluvias fuertes a la construcción de infraestructuras para prevenir las inundaciones. A este respecto, se debe recordar que el bosque es una infraestructura natural que previene eficazmente contra las inundaciones, por lo que la reforestación también es una magnífica medida de adaptación (Apartado 2.3).

Tabla 2.1. Meta e indicador del ODS 13-Acción por el clima

Meta 13.a.	Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100 000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible.
Indicador 13.a.1.	Suma anual, en dólares de los Estados Unidos, movilizados entre el 2020 y el 2025 como parte del compromiso de llegar a 100 000 millones de dólares.

Actividad propuesta 2.1

Nombra qué otros gases de efecto invernadero existen, además del CO_2.

Actividad propuesta 2.2

Debate en clase qué hábitos son saludables y contribuyen a la sostenibilidad de la comunidad. Reflexiona a este respecto sobre el impacto de los viajes turísticos a países lejanos.

2.2.3. ¿Cómo descarbonizar el sistema productivo?

La descarbonización de todos los aspectos de la economía resulta fundamental para mitigar el cambio climático y lograr el objetivo principal del Acuerdo de París, esto es, conseguir la **neutralidad climática** antes del 2050 para limitar el calentamiento global a menos de 2 °C en comparación con los niveles preindustriales y, preferiblemente, a un máximo de 1,5 °C a finales del

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

presente siglo. Alcanzar la neutralidad implicaría reducir las emisiones de CO_2 hasta una cantidad equivalente a la que pueden absorber las formaciones vegetales y los océanos de forma natural. Precisamente, la reducción progresiva de las emisiones de dióxido de carbono hasta el 2050 es lo que se denomina *descarbonización del sistema productivo, transición ecológica* o *transición verde* (Figura 2.6).

Figura 2.6. Uno de los pilares más importantes, aunque no el único, de la transición ecológica son las energías renovables.

Según el Instituto Nacional de Estadística, España emitió a la atmósfera 295 millones de toneladas de gases de efecto invernadero en el 2021, de entre todos ellos (CO_2, CH_4, N_2O y gases fluorados), el CO_2 aportó la mayor cantidad con casi un 80 % del total (Figura 2.7.A). Esta situación es normal en las economías de todos los países, por eso se habla justamente de *descarbonizar la economía*, queriendo significar la eliminación de las emisiones de dióxido de carbono.

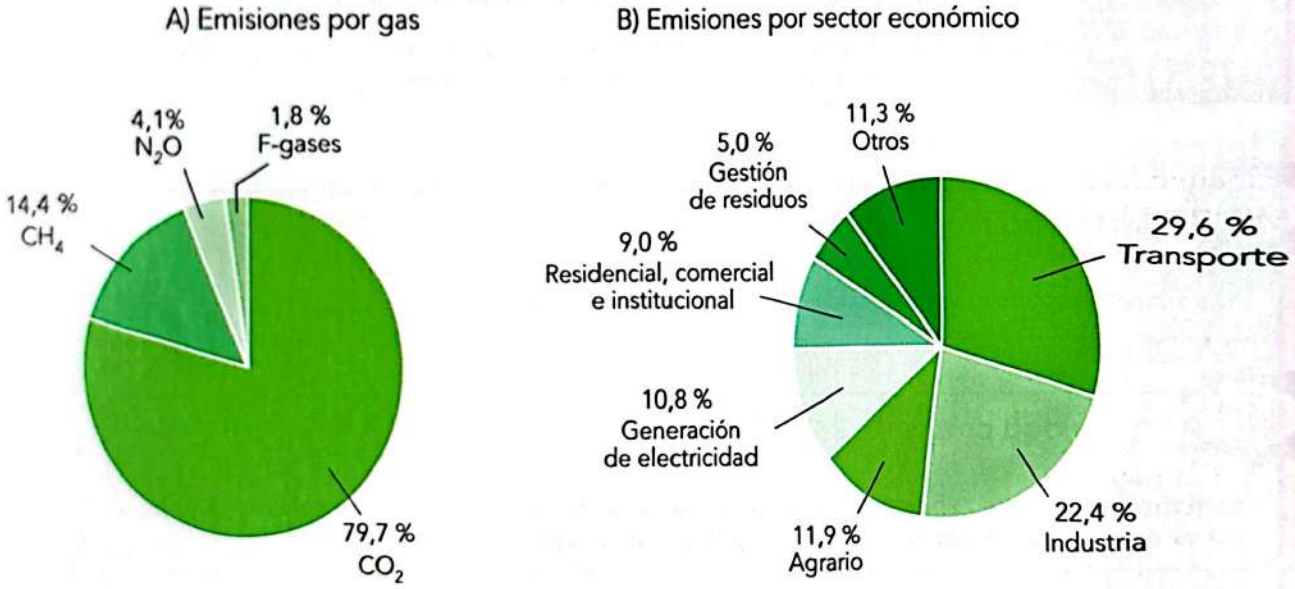


Figura 2.7. Emisiones de gases de efecto invernadero durante el año 2021 en España.
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

La Figura 2.7.B muestra que el sector económico que más cantidad de CO_2 emite a la atmósfera es el **transporte,** con casi un 30 % del total. Los motores eléctricos son, hoy por hoy, la mejor opción para descarbonizar el transporte por carretera, siempre y cuando la electricidad no provenga

Scanned with CamScanner

de combustibles fósiles. Otro tanto se puede decir del transporte por ferrocarril, que lleva mucha ventaja en la utilización de motores eléctricos. Sin embargo, la descarbonización de los transportes marítimo y aéreo promete ser más complicada. Más del 80 % del transporte internacional de mercancías se realiza por mar.

Algunas empresas marítimas prevén utilizar motores eléctricos alimentados con celdas de hidrógeno (Figura 2.8) o continuar con motores de explosión alimentados con biocombustibles o *e-combustibles*. Las opciones anteriores pueden ser las únicas para descarbonizar la aviación, al menos en el modelo actual de grandes aeronaves a reacción. De una forma u otra, la descarbonización del transporte resulta imprescindible para disminuir la huella ecológica del turismo, una actividad económica de muchísima importancia para España.

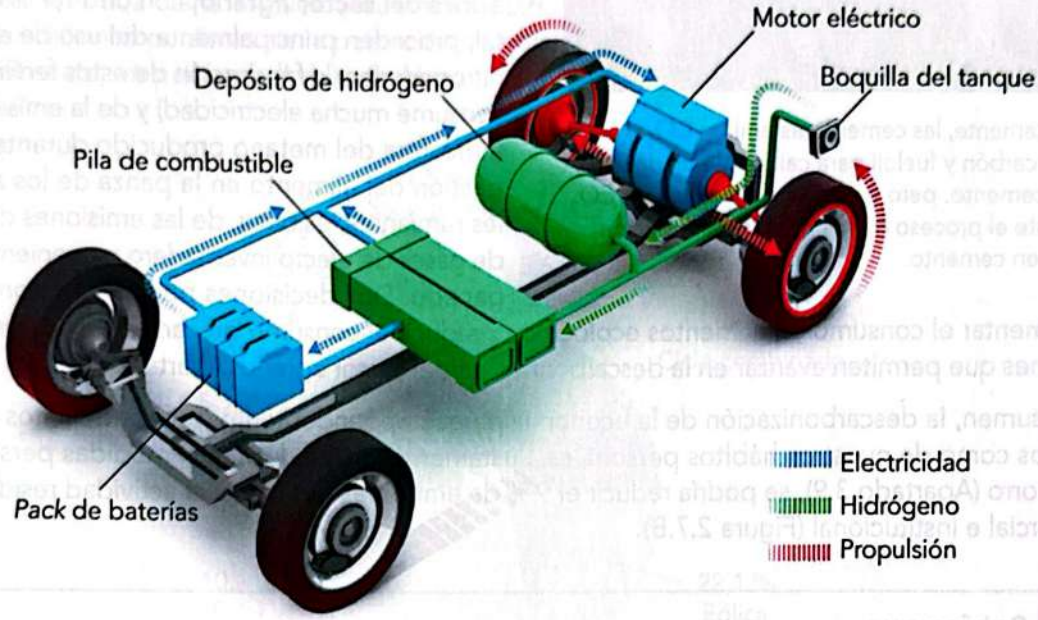


Figura 2.8. Los vehículos de hidrógeno llevan, por decirlo de un modo sencillo, su propia central eléctrica eficiente (la pila de combustible), que convierte el hidrógeno repostado en agua, generando electricidad durante el proceso. *Fuente:* BMW.

Sabías que...

Los biocombustibles, como el biodiesel, el biogás y el bioetanol, se obtienen de materia vegetal. De esta manera, el CO_2 circula de la atmósfera a las plantas, durante la fotosíntesis, y de las plantas a la atmósfera, cuando los biocombustibles se queman en los motores. Como resultado, el balance de carbono se mantiene neutral. Por el contrario, los combustibles fósiles no circulan. Van del subsuelo a la atmósfera añadiendo CO_2 a esta última.

El segundo sector económico que más emite es el industrial. Dentro de este, la **industria cementera** es responsable del 8 % de las emisiones a nivel mundial. El cemento se fabrica calentando piedra caliza a unos 1000 °C de temperatura. La generación de este calor emite CO_2 a la atmósfera, pero también se desprende CO_2 de la piedra, que pierde un 44 % de su peso mientras se

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 2.9. Típicamente, las cementeras emiten CO_2 porque queman carbón y fueloil para calcinar la piedra caliza y convertirla en cemento, pero a esto se debe sumar el CO_2 producido durante el proceso químico de transformación de la roca caliza en cemento.

transforma en cemento. Como resultado, por cada tonelada de cemento obtenida, se emiten hasta 0,8 toneladas de CO_2 a la atmósfera (Figura 2.9). Afortunadamente, el dióxido de carbono desprendido de la piedra caliza puede atraparse. Otra opción de descarbonización pasa por reducir el uso de hormigón e incrementar el uso de madera en la construcción de edificios.

Sobre la descarbonización de la **generación eléctrica**, se habla en el Apartado 2.2. Las emisiones del **sector agrario**, con un 11,9 % del total, proceden principalmente del uso de abonos nitrogenados (la fabricación de estos fertilizantes consume mucha electricidad) y de la emisión a la atmósfera del metano producido durante la digestión del alimento en la panza de los animales rumiantes, es decir, de las emisiones directas de gases de efecto invernadero provenientes del ganado. Dos decisiones personales, como son incrementar el consumo de alimentos ecológicos y reducir el consumo de carne, constituyen dos acciones que permiten avanzar en la descarbonización del sector agrario (Apartado 3.4).

En resumen, la descarbonización de la economía parece depender tanto de los adelantos tecnológicos como de nuestros hábitos personales. Justamente, si se adoptasen medidas personales de ahorro (Apartado 3.9), se podría reducir el 9 % de emisiones debidas a la actividad residencial, comercial e institucional (Figura 2.7.B).

Sabías que...

Las estadísticas sobre gases de efecto invernadero se refieren a menudo a toneladas equivalentes de CO_2, es decir, la cantidad de un gas de efecto invernadero multiplicada por su potencial de calentamiento atmosférico (PCA). Por ejemplo, tomando el PCA del CO_2 como unidad de referencia (PCA = 1), el PCA del óxido nitroso (N_2O) es de 300, mientras que el PCA del metano (CH_4) es de 20. Los animales rumiantes producen metano mientras digieren el pasto del que se alimentan.

2.2.4. ¿Qué ODS guarda relación con este reto y cómo se puede reducir su impacto?

El objetivo 13-Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos guarda relación con este reto ambiental de combatir el cambio climático y sus efectos. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 13-Acción por el clima. Consta de 5 metas y 8 indicadores (Tabla 2.1). La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética forma parte de la legislación española relacionada con este ODS.

Scanned with CamScanner

2.3. Reto 2: producir energía asequible y no contaminante

En el 2021, el Gobierno austriaco pronosticó que la probabilidad de un apagón a escala europea durante los cinco años siguientes era del 100 %. Las causas de este gran fallo eléctrico serían varias, incluyendo fenómenos meteorológicos, ataques terroristas o fallos técnicos.

Red Eléctrica descartó rápidamente esta posibilidad para España, alegando el gran nivel de cobertura del suministro eléctrico en el país, y los demás países europeos alegaron lo propio. No obstante, el ejército austriaco realizó simulacros de respuesta a esa crisis potencial y se repartieron folletos informativos entre la población. Lo cierto es que solo se puede imaginar lo que comportaría para la rutina diaria el que no hubiese electricidad: una terrible pesadilla, y, sin embargo, una de cada cinco personas de la población mundial (más de 1200 millones) vive sin electricidad, principalmente, en países de Asia y de África.

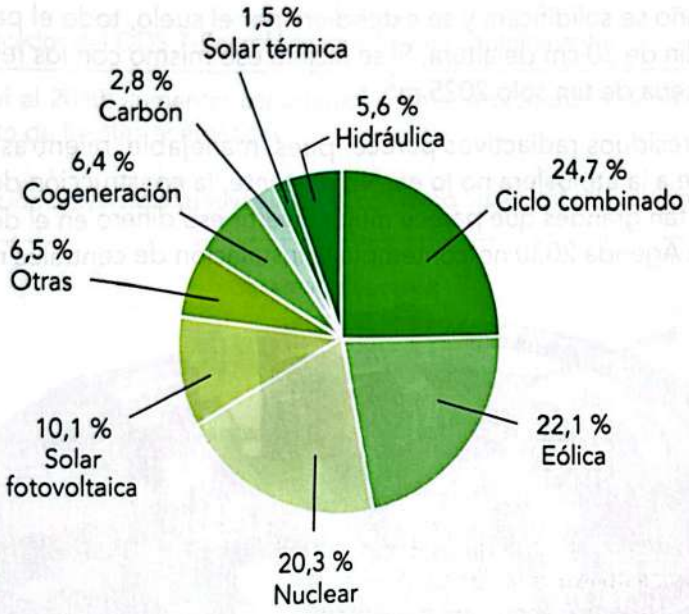


Figura 2.10. Fuentes de producción de energía eléctrica distribuidas por porcentaje durante el 2022 en España. *Fuente:* Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

2.3.1. La importancia de la electricidad en la vida: ¿cómo impacta su producción sobre las personas y los sectores productivos?

La electricidad hace funcionar prácticamente todo, desde las bombillas y una gran cantidad de objetos cotidianos hasta los ordenadores más sofisticados e internet. Consecuentemente, todos los sectores del sistema productivo usan esta fuente de energía: la agricultura, la industria, las comunicaciones, el transporte, la educación y, por supuesto, el sector sanitario. Durante la pandemia de la COVID-19, una de las mayores dificultades para extender la vacunación a los países en vías de desarrollo fue que las vacunas disponibles debían conservarse congeladas entre −15 °C y −25 °C antes de administrarse, y este requisito no se podía asegurar sin una fuente de electricidad fiable.

La Figura 2.10 ofrece una relación de las diferentes formas de producir electricidad. Las centrales de cogeneración, las de ciclo combinado y las térmicas que queman carbón emiten a la atmósfera

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

CO_2 proveniente de **combustibles fósiles** y, por tanto, contribuyen a incrementar el calentamiento global y el cambio climático. Las metas del ODS 7 proponen consecuentemente una transición energética hacia un sistema basado en energías renovables, que permitan la descarbonización de la generación eléctrica. La eólica, la solar y la hidráulica son **energías renovables**.

2.3.2. Producir electricidad sin quemar combustibles fósiles

Actualmente, la producción de electricidad solar y eólica está aumentando, pero este incremento de las renovables no está reduciendo el uso de combustibles fósiles porque también está aumentando la demanda de electricidad. Por otro lado, los parques eólicos y fotovoltaicos se instalan en campos que pueden tener un gran valor ecológico y paisajístico o una producción agrícola. En consecuencia, la instalación de estas infraestructuras comienza a tener una contestación social.

La alternativa de la energía nuclear merece un comentario. Aunque esta forma de producción eléctrica no es renovable, tiene la ventaja de que no emite gases de efecto invernadero, pero tiene el inconveniente de que produce residuos radiactivos. En este aspecto, si el CO_2 emitido por España durante un año se solidificara y se extendiera por el suelo, todo el país quedaría cubierto por una capa de hollín de 30 cm de altura. Si se hiciera eso mismo con los residuos radiactivos, la superficie ocupada sería de tan solo 2025 m^2.

El problema de los residuos radiactivos parece, pues, manejable, mientras que el de los gases vertidos alegremente a la atmósfera no lo es. No obstante, la construcción de centrales nucleares necesita inversiones tan grandes que parece mejor invertir ese dinero en el desarrollo de las renovables. De hecho, la Agenda 2030 no contempla la instalación de centrales nucleares.

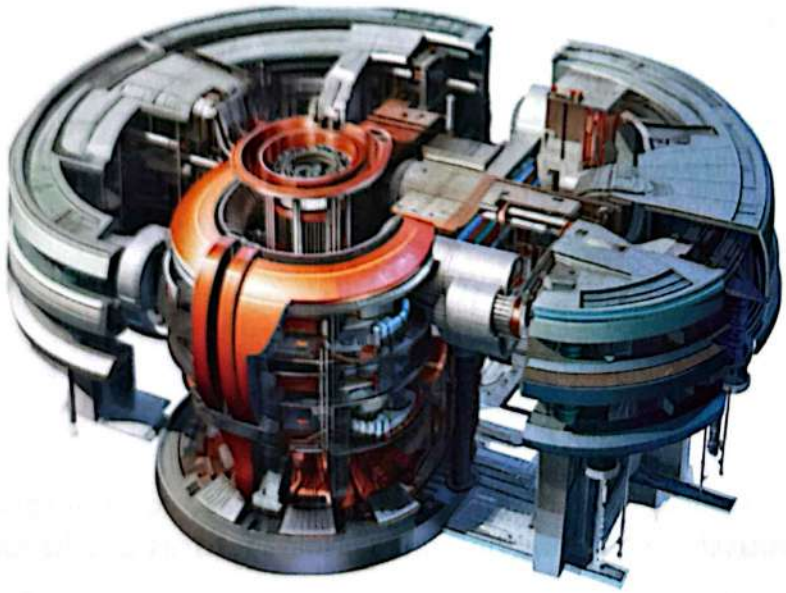


Figura 2.11. Esquema de la estructura de un reactor nuclear de fusión. Los científicos del MIT (Massachusetts Institute of Technology) creen que la tecnología para producir y comercializar esta energía limpia e inagotable podría estar lista en el 2030.

Para suministrar la demanda **mundial** prevista de electricidad solo con renovables, las inversiones anuales en infraestructuras de energía renovable deberían alcanzar los 1,25 billones de USD en el 2030. Para terminar, hay que recordar que queda la esperanza de la energía nuclear de fusión como fuente de electricidad (la energía nuclear que funciona actualmente es de fisión), pero aún se está lejos de desarrollar la tecnología necesaria para conseguir este sueño energético (Figura 2.11).

Scanned with CamScanner

Sabías que...

Los reactores de fusión nuclear tratan de recrear lo que ocurre en el interior de las estrellas, para producir energía eléctrica de una forma limpia e ilimitada.

2.3.3. ¿Qué ODS guardan relación con este reto?

El objetivo 7-Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos guarda relación con este reto ambiental sobre producción eléctrica. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 7-Energía asequible y no contaminante. Consta de 5 metas y 6 indicadores (Tabla 2.2). El Real Decreto-Ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables forma parte de la legislación española relacionada con este ODS.

Tabla 2.2. Meta e indicador del ODS 7-Energía asequible y no contaminante

Meta 7.2.	De aquí al 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.
Indicador 7.2.1.	Proporción de energía renovable en el consumo final total de energía.

Figura 2.12. La cantidad de agua de escorrentía que llega al río equivale a la precipitación menos la infiltración. La presencia de vegetación favorece la infiltración del agua en el suelo, donde se almacena o continúa camino hacia los acuíferos subterráneos. Esta mayor infiltración ocurre porque las raíces de las plantas horadan canales por los que el agua penetra fácilmente.

Recuerda

La presencia de mantillo vegetal también contribuye a mejorar la permeabilidad del suelo. Además, la vegetación interpone mil obstáculos al movimiento del agua ladera abajo, que, de este modo, dispone de más tiempo para infiltrarse. Como resultado, el agua de escorrentía llega más lentamente al río y lo hace en una cantidad menor de lo que lo haría si la ladera estuviese deforestada. Por ello, el nivel del río puede subir tras la lluvia, pero no llega a desbordarse.

Scanned with CamScanner

2.4. Reto 3: revertir la deforestación y los procesos de desertificación

Buena parte de los ecosistemas terrestres reúnen condiciones de humedad y temperatura adecuadas para el desarrollo del bosque. Poblados de árboles, los bosques proporcionan multitud de **recursos forestales** que son necesarios para la correcta marcha de la economía: madera, corcho, resinas, leñas (biomasa) y toda una variedad de plantas aromáticas, frutos y hongos.

Se estima que 1600 millones de personas dependen de los bosques para su sustento, incluidos 70 millones de personas indígenas. Adicionalmente, los bosques y, singularmente, los árboles contribuyen al bienestar con multitud de servicios que benefician a la sociedad en su conjunto. Así, los árboles emiten oxígeno, purifican el agua y, muy destacadamente, absorben CO_2, lo que relaciona los bosques con la mitigación del cambio climático. Igualmente, los bosques son esenciales para la conservación de la biodiversidad, pues el 80 % de la diversidad biológica presente en las tierras emergidas se encuentra en hábitats forestales.

Otro servicio extraordinario que se debe a los bosques es la **prevención de las inundaciones** y de la **erosión del suelo.** Tanto el riesgo de inundación como la erosión del suelo están relacionados directamente con la escorrentía, esto es, con el flujo de agua que discurre por la superficie de los terrenos inclinados tras la lluvia. Si el volumen del agua de escorrentía es alto y llega pronto al lecho del río, el cauce se desborda provocando las inundaciones que destruyen infraestructuras y cultivos. Por el contrario, si el agua de escorrentía llega lentamente al río y lo hace en menos cantidad, el río no se desborda y drena el agua con normalidad. Otro tanto ocurre con la erosión del suelo, que depende igualmente del volumen del agua de escorrentía, de tal manera que, a mayor volumen, mayor capacidad del agua para erosionar (Figura 2.12). A este respecto, sucede que las plantas del bosque disminuyen tanto el volumen como la velocidad de desplazamiento de la escorrentía.

La destrucción del bosque priva de todos estos recursos y servicios. Aún peor, se ha estimado que el 31 % de las enfermedades emergentes actuales se inician durante el proceso de cambio de uso de la tierra. A medida que se penetra en las selvas, el ganado y las personas entran en contacto con multitud de virus desconocidos (Figura 2.13). En noviembre del 2019, la revista *National Geographic* informó en un artículo de que la deforestación de los bosques tropicales estaba dando lugar a una compleja sucesión de eventos que creaban las condiciones idóneas para que muchos patógenos letales pudieran propagarse a las personas. Cuatro meses más tarde, el mundo entero estaba confinado en sus casas por la pandemia de la COVID-19.

Figura 2.13. Vista aérea de la deforestación de la selva amazónica. Los árboles han sido cortados y quemados a lo largo de una pista ilegal para abrir tierra para la agricultura y la ganadería.

Scanned with CamScanner

Actividad propuesta 2.3

Lee el artículo publicado por *National Geographic* «La deforestación da lugar a más enfermedades infeccionas en humanos». Lo encontrarás en el siguiente enlace: https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2019/11/deforestacion-da-lugar-mas-enfermedades-infecciosas-en-humanos

2.4.1. La destrucción de los bosques y el avance de los desiertos

La destrucción de los bosques incrementa las emisiones de CO_2. Nada más que en el 2022, la pérdida de bosques tropicales supuso una emisión a la atmósfera equivalente al dióxido de carbono emitido por la quema de combustibles fósiles en un país como la India. También acelera la pérdida de biodiversidad, tal y como se verá en el Apartado 2.5. Según datos de la plataforma Global Forest Watch, desde la adopción de la Agenda 2030, han desaparecido 33,5 millones de hectáreas de bosques primarios tropicales. Esta destrucción ocurre por el deseo de ganar tierras para la agricultura y la ganadería. Por ejemplo, nada más que en el año 2018, se deforestaron 20 millones de hectáreas para implantar nuevas plantaciones productoras de aceite de palma. Otros productos que promueven la deforestación de los bosques tropicales, además del aceite de palma y de los propios productos madereros, son la soja para alimentación animal, el cacao, el café y la carne. Todos estos productos tienen, como se podrá imaginar, una fuerte demanda en los países desarrollados. Por esta razón, se habla de una *deforestación importada* vinculada al comercio internacional de los productos citados. Se estima que la Unión Europea contribuye casi al 20 % de la deforestación importada global.

Mientras que la tendencia mundial es hacia la deforestación, particularmente por la pérdida de superficie forestal observada en toda la Amazonía y en las regiones tropicales de Asia y África, la superficie forestal tiende a incrementarse en las regiones templadas del planeta, principalmente, como consecuencia de la reforestación y del abandono del campo. En España, la superficie forestal ha aumentado por esta razón en casi un 34 % durante los últimos 50 años (Figura 2.14).

Masa forestal de España (millones de árboles por provincia)

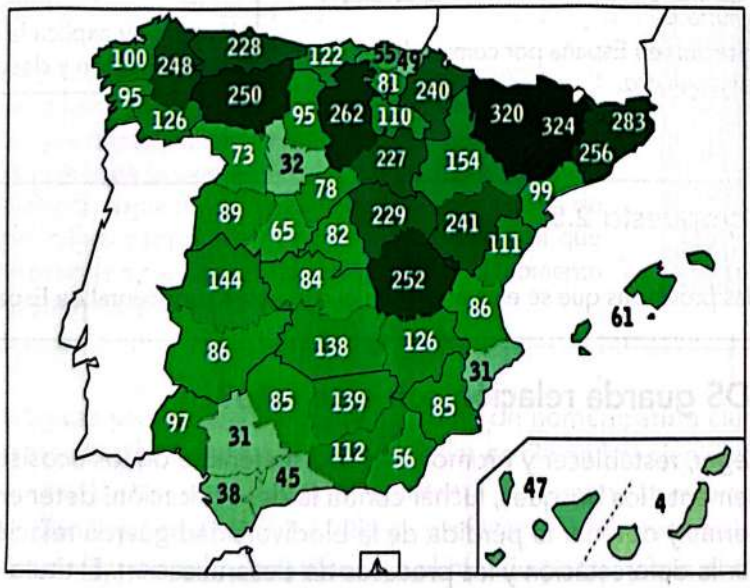


Figura 2.14. España es el segundo país europeo con mayor superficie forestal y el segundo, también, con mayor número de árboles: 7500 millones de árboles, tan solo por detrás de Suecia.
Fuente: https://www.bosquesrotarios.org.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Ahora bien, estos bosques incipientes, surgidos del abandono de la actividad agraria y de la cultura rural, deben gestionarse proactivamente para evitar que sucumban a la sequía, las enfermedades o los incendios forestales. Paradójicamente, ocurre entonces que la falta de presencia humana favorece tanto la recuperación de la superficie forestal como su destrucción.

2.4.2. El proceso de desertificación en España

Una vez que los bosques se han destruido o alterado, el suelo queda al descubierto en mayor o menor grado y, sin la protección de la cubierta vegetal, se erosiona. La erosión del suelo en las regiones de clima árido conduce inexorablemente a la desertificación, es decir, al avance no natural del desierto sobre un terreno que anteriormente era productivo.

En España, el 20 % del territorio presenta un riesgo muy alto de convertirse irremediablemente en un desierto y este riesgo va a aumentar como consecuencia del incremento de la aridez debida al cambio climático, particularmente, en el cuadrante sudoriental (Figura 2.15). Además de por la destrucción de la cubierta vegetal, el suelo se puede erosionar y/o degradarse por la intensificación de la agricultura y por el uso inadecuado de fertilizantes y plaguicidas. El problema de la desertificación es lo suficientemente grave como para que se haya firmado una Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. Por su parte, España cuenta con una **Estrategia Nacional de Lucha contra la Desertificación** (ENLD).

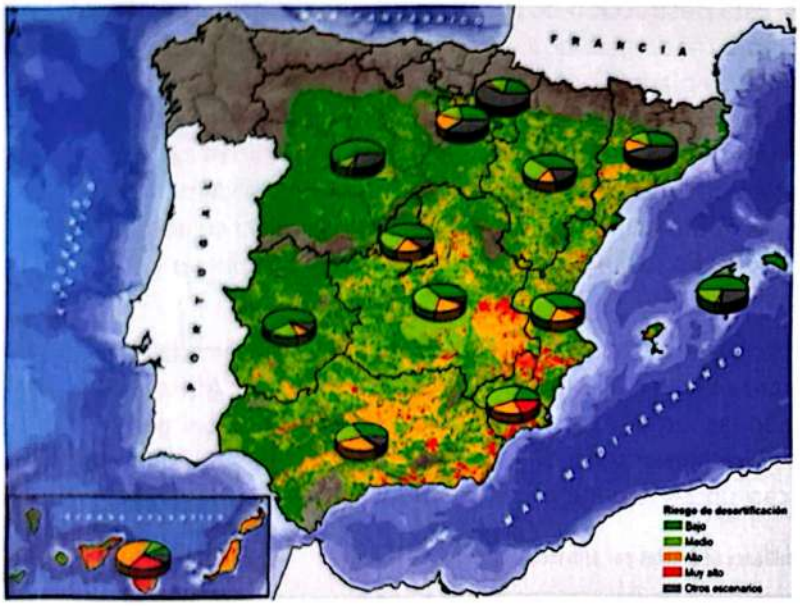


Figura 2.15. Riesgo de desertificación en España por comunidades autónomas. *Fuente:* https://geoinnova.org.

Actividad propuesta 2.4

Investiga y explica la diferencia entre desertificación y desertización.

Actividad propuesta 2.5

Localiza y nombra las provincias que se encuentran en el cuadrante sudoriental de España.

2.4.3. ¿Qué ODS guarda relación con este reto?

El objetivo 15-Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sostenibilemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad guarda relación con este reto ambiental de revertir la deforestación y los procesos de desertificación. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 15-Vida de ecosistemas terrestres. Consta de 12 metas y 14 indicadores (Tabla 2.3). La Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, forma parte de la legislación española relacionada con este ODS.

Scanned with CamScanner

La deforestación y la desertificación se pueden revertir mediante la repoblación forestal y la gestión sostenible de los bosques y de las tierras agrícolas. Para todo ello, se dispone de suficientes conocimientos técnicos. A nivel individual, hay acciones que se pueden llevar a cabo como consumir alimentos de producción local o, si se trata de cultivos tropicales, asegurarse de que están libres de deforestación. La Unión Europea está tratando de eliminar la deforestación importada y, para ello, ha elaborado el Reglamento UE 2023/1115, de 31 de mayo de 2023, relativo a la comercialización en el mercado de la Unión Europea y a la exportación desde esta de determinadas materias primas y productos asociados a la deforestación y la degradación forestal. También se debe tener cuidado de no provocar incendios forestales.

Tabla 2.3. Meta e indicador del ODS 15-Vida de ecosistemas terrestres, en relación con la deforestación y la desertificación

Meta 15.3.	De aquí al 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con efecto neutro en la degradación de las tierras.
Indicador 15.3.1.	Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total.

2.5. Reto 4: conservar la biodiversidad

Se denomina *biodiversidad* el conjunto de seres vivos que pueblan la Tierra. Todos ellos, ya sean plantas, animales, hongos o microbios, son el resultado de la evolución de la vida a partir de un ancestro universal común que vivió, se estima, hace 3800 millones de años.

El producto observable de la evolución es la especie biológica, esto es, un conjunto de individuos que se reconocen entre sí como pertenecientes a la misma especie y, consecuentemente, se sienten atraídos sexualmente para reproducirse y generar una descendencia fértil.

Sabías que...

En el 2014, un botánico descubrió casualmente una nueva planta para la ciencia *(Rivasmartinezia cazorlana)* en un lugar poco transitado de la sierra de Cazorla. Este descubrimiento explica bien por qué se desconoce aún la mayor parte de la biodiversidad: primero, hay zonas inexploradas en el planeta; segundo, la mayoría de las especies son de pequeño tamaño y poco conspicuas, y, tercero, debe coincidir que un experto en taxonomía pase por el lugar adecuado en el momento adecuado. *Fuente:* Alfredo Benavente Navarro.

Las especies biológicas se nombran según un sistema de nomenclatura científica formado por dos palabras escritas en latín. Por ejemplo, *Quercus ilex* es el nombre científico de la encina, el árbol más extendido por la península ibérica. Este sistema de nomenclatura binomial fue propuesto y desarrollado por Carl von Linneo (1707-1778), un profesor de la Universidad de Uppsala, Suecia. Con la ayuda de sus estudiantes, que recorrieron el mundo por él, y con el objetivo de nombrar a todas las especies conocidas en su época, puso nombre a unas 20 000 especies. Hoy en día, el número de especies conocidas sobrepasa los 2 millones, pero esta cantidad representa menos de la cuarta parte del total de 8,7 millones de especies que se supone existen.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 2.16. Grulla común. La población reproductora de esta ave se encuentra actualmente extinguida en España. La presión humana sobre sus lugares de nidificación fue la causa principal que llevó a que la grulla común dejara de reproducirse aquí.

Este desconocimiento de la biodiversidad que habita el planeta supone un grave problema, pues las especies se están extinguiendo como consecuencia de la actividad humana antes incluso de que sepamos de su existencia. Hay que tener en cuenta que, hoy por hoy, las especies que se extinguen son irrecuperables (Figura 2.16).

Sabías que...

Solamente en España, existen 208 especies biológicas en peligro de extinción, de las que 25 son aves. ¿Qué se puede hacer para conservar estas especies? La conservación *ex situ* se realiza en jardines botánicos y en parques zoológicos. Permite mantener vivos una cantidad limitada de individuos. La conservación *in situ* se realiza en el hábitat natural de las especies, así se conservan también sus funciones dentro del ecosistema. Esta forma de conservación se realiza en los espacios naturales protegidos. Los proyectos de reintroducción de especies localmente extinguidas combinan ambas aproximaciones. El Proyecto de Reintroducción del Quebrantahuesos en Andalucía mantiene enjauladas varias parejas de esta ave en un centro de cría en cautividad, desde donde los pollos que nacen son reintroducidos en la naturaleza.

2.5.1. La biodiversidad está en riesgo

Hace 65 millones de años, un meteorito de 12 km de anchura que viajaba por el espacio a una velocidad de 20 km por segundo impactó contra la Tierra, en lo que hoy es el golfo de México, y el planeta se estremeció. La destrucción que siguió extinguió la mayor parte de la biodiversidad del momento, singularmente los grandes dinosaurios, y allanó el camino para que durante los siguientes millones de años los mamíferos tomaran el control. La extinción masiva originada por el impacto de este meteorito no fue la primera experimentada por la Tierra. Se considera que la de los dinosaurios fue la quinta extinción masiva durante la historia del planeta, es decir, con anterioridad habían ocurrido otras cuatro extinciones masivas de la biodiversidad, todas ellas provocadas igualmente por causas naturales.

Actualmente, las especies se están extinguiendo a un ritmo elevadísimo por sexta vez, por lo que es correcto decir que se está afrontando la **sexta extinción masiva de biodiversidad,** aunque esta vez la causa no es natural, sino que resulta de la actividad humana. Las causas de esta extinción rápida de la biodiversidad aparecen contenidas en las siglas **HIPPO,** «hipopótamo» en inglés. La **H** es por la destrucción del *hábitat*. La roturación de los bosques y de las praderas para ganar tierras de cultivo y para la ganadería elimina el hábitat donde viven infinidad de especies, que se ven abocadas a la extinción. La destrucción de los manglares para transformarlos en criaderos de marisco ofrece un ejemplo similar.

La **I** es por las especies *invasoras*. Ya sea de forma accidental o intencionada, el comercio global y el movimiento de personas ha llevado especies de los lugares donde son autóctonas hasta otros lugares lejanos donde se consideran exóticas. La mayoría de las especies exóticas no

Scanned with CamScanner

causan problemas, como muchas de las plantas ornamentales usadas en jardinería, pero algunas logran naturalizarse en su nuevo entorno y, pasado el tiempo, lo colonizan con tanto éxito que llegan a extinguir las especies autóctonas. Un ejemplo dramático se encuentra en las islas Hawái, donde 71 especies de ave se han extinguido y 31 están en peligro de extinción debido a la depredación de una mangosta india que se introdujo intencionadamente para controlar las ratas, que, previamente, habían sido introducidas de forma accidental por los barcos que atracaban en las islas. Tanto las ratas como la mangosta actúan en el archipiélago de Hawái como especies exóticas invasoras (Figura 2.17).

Figura 2.17. Mangosta. Mamífero carnívoro depredador que come insectos, cangrejos, lombrices, lagartos, roedores, serpientes y sus huevos.

Actividad propuesta 2.6

Consulta el listado de especies invasoras en España, disponible en el siguiente enlace: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.html, y elabora un pequeño resumen.

La primera **P** es por la *contaminación* (*polution* en inglés). Las sustancias contaminantes ensucian la atmósfera, el agua y el suelo, destruyendo o alterando gravemente los hábitats de la vida silvestre. Por su parte, la segunda **P** es para los impactos derivados de la *superpoblación* humana (*population* en inglés). Es obvio que todos los retos ambientales tienen un origen humano y que, a más personas, mayores impactos. Actualmente, la población mundial es de 8000 millones. Los problemas derivados de esta superpoblación se tratan en la Unidad 3. Finalmente, la **O** es por la *sobreexplotación* de las especies (*overexploitation* en inglés). Existe multitud de ejemplos que demuestran que la caza y la pesca abusivas pueden acabar o llevar al borde de la extinción tanto a las especies terrestres como a las marinas. Hoy en día, el tráfico ilegal de especies silvestres resulta particularmente dañino y difícil de erradicar, pues la recompensa para los furtivos es grande. Se estima que este comercio ilegal mueve entre 10 000 y 20 000 millones de euros al año (Figura 2.18).

2.5.2. ¿Cómo afecta la desaparición de la biodiversidad a las personas y a la economía?

Bien, se ha comentado antes que la biodiversidad es el resultado de miles de millones de años de evolución biológica. Por tanto, podría decirse que la biodiversidad es cómo funciona la naturaleza, la vida. Consecuentemente, la biodiversidad está presente directa o indirectamente en todos los servicios ecosistémicos que hacen posible la actividad socioeconómica. La producción de alimentos, el agua limpia, la regulación del clima, la polinización de los cultivos, la formación del suelo, y los usos recreativos, culturales y espirituales que se deben a la biodiversidad se valoran en 125 billones de USD anuales según la FAO.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

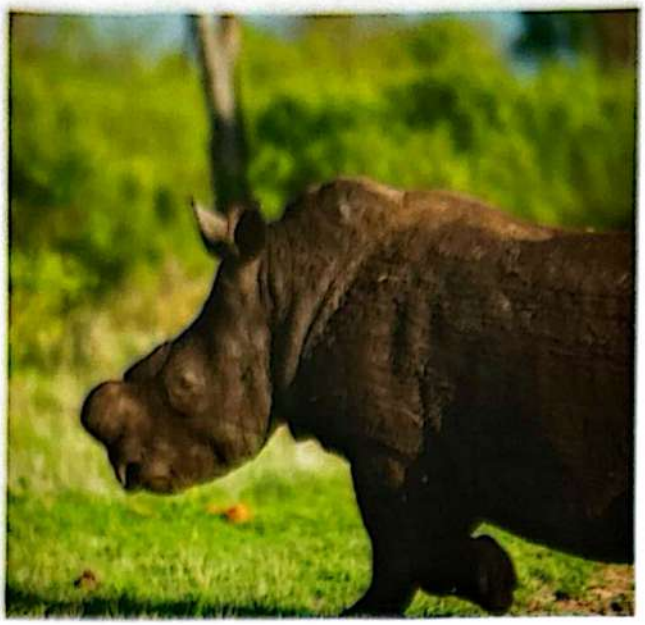


Figura 2.18. Rinoceronte al que le han aserrado el cuerno para evitar su caza furtiva. La demanda de cuernos de rinoceronte es alta en determinados países asiáticos, donde el cuerno molido de este animal se usa como medicina tradicional. El CITES es un acuerdo internacional que vela para que el comercio de especímenes de animales y plantas silvestres no contribuya a su extinción en la naturaleza.

Efectivamente, todo lo que comemos, salvo la sal y los aditivos artificiales, procede de la biodiversidad, y las plantas cultivadas siguen dependiendo de los genes de las variedades silvestres para mantener la productividad y resistencia a las enfermedades.

Muchas industrias dependen también de las materias primas proporcionadas por la biodiversidad. Sin ir más lejos, prácticamente todas dependen de los embalajes de cartón para comercializar su producto terminado y el cartón se fabrica a partir de la madera de los árboles, que forman parte de la biodiversidad. La dependencia de la industria farmacéutica es muy clara. La mayor parte de las medicinas comercializadas en las farmacias se fabrican con principios activos obtenidos de las plantas y, en menor medida, de los animales. Aún más, el 80 % de las personas de los países en desarrollo elaboran medicamentos tradicionales obtenidos de las plantas silvestres, pues no tienen acceso a la farmacopea moderna. Adicionalmente, el negocio de los herbolarios en los países desarrollados es multimillonario.

2.5.3. ¿Qué ODS guarda relación con este reto?

El objetivo 15-Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sostenibilemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad guarda relación con este reto ambiental de conservar la biodiversidad. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 15-Vida de ecosistemas terrestres. Consta de 12 metas y 14 indicadores (Tabla 2.4). La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad forma parte de la legislación española relacionada con este ODS.

Actividad propuesta 2.7

Indica a qué organización de las Naciones Unidas corresponden las siglas FAO. ¿De qué trata el CITES?

Tabla 2.4. Meta e indicador del ODS 15-Vida de ecosistemas terrestres, en relación con la conservación de la biodiversidad

Meta 15.6.	Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para el 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción.
Indicador 11.5.1.	Índice la Lista Roja.

Scanned with CamScanner

La mejor forma de conservar la biodiversidad consistiría en erradicar las causas que la destruyen, esto es, las causas contenidas en las siglas HIPPO, explicadas antes. El Apartado 3.9 ofrece una relación de acciones que, directa o indirectamente, benefician a la vida silvestre.

2.6. Reto 5: gestionar el agua de forma sostenible

Se dice a menudo que el planeta Tierra debería llamarse planeta Agua, pues los mares y los océanos cubren algo más del 70 % de su superficie. Sin embargo, se trata de agua salada que no se puede consumir, ni usar directamente en los regadíos. Algo similar ocurre con la mayor parte del agua dulce, pues está congelada en los glaciares que cubren Groenlandia y la Antártida y resulta inaccesible por este motivo. Como resultado, las aguas superficiales y subterráneas accesibles y directamente utilizables suponen un pequeñísimo porcentaje del agua total presente en la Tierra, el 0,007 %. Aun así, la cantidad de agua dulce disponible es mucha y sería suficiente para las actividades humanas, si no fuera por dos impedimentos.

Por un lado, existen regiones climáticas húmedas y regiones climáticas áridas. En estas últimas, la falta de precipitaciones regulares implica una escasez crónica de agua que afecta actualmente a más del 40 % de la población mundial.

Por otro lado, gran parte de los ríos y lagos, además de las aguas subterráneas, están contaminados por restos fecales o por productos químicos provenientes de la industria o de la agricultura. Se estima que 1800 millones de personas se ven obligadas a utilizar agua contaminada por restos fecales. No debe extrañar, pues, que las metas del ODS relacionado con este reto hagan hincapié en los vertidos y en la depuración del agua destinada al consumo humano.

2.6.1. El agua en España

En España, el 99,5 % del agua es apta para el consumo y el 98,4 % de la población está conectada a estaciones de depuración de aguas residuales, así que los problemas son de otra naturaleza. Probablemente, el más importante es el elevado valor del **estrés hídrico,** que se calcula como el cociente entre la extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponibles. El estrés hídrico de España es uno de los más altos de la Unión Europea. A este respecto, el 78 % del agua dulce extraída se destina a los regadíos agrícolas, el 18 % al uso doméstico y el 4 % restante al uso industrial. Consecuentemente, la mayor posibilidad de conseguir una reducción significativa del consumo de agua está en la reordenación y mejora de los regadíos.

Figura 2.19. Vista del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel (Ciudad Real). De sus 1750 hectáreas de humedal, tan solo 152 hectáreas están encharcadas actualmente, según los últimos datos del Organismo Autónomo de Parques Nacionales.

Otro problema relacionado con el consumo de agua se encuentra en la destrucción de los ecosistemas acuáticos. La mayor parte de los humedales se han desecado, mientras que la restauración ecológica de los cursos de agua es necesaria y urgente. Para ello, se deben devolver los ríos a su estado natural, revegetando las orillas y eliminando las

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

construcciones inservibles que obstaculizan la circulación del agua y de la fauna acuática, tal y como prevé la actual Directiva Marco Europea sobre el Agua.

2.6.2. ¿Qué ODS guarda relación con este reto?

El objetivo 6-Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos guarda relación con este reto ambiental de gestionar el agua. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 6-Agua limpia y saneamiento. Consta de 8 metas y 11 indicadores (Tabla 2.5). El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas forma parte de la legislación española se relacionada con este ODS.

Tabla 2.5. Meta e indicador del ODS 6-Agua limpia y saneamiento

Meta 6.3.	De aquí al 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
Indicador 6.3.1.	Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada.

2.7. Reto 6: lograr que las ciudades sean espacios sostenibles

Más de la mitad de la población mundial vive actualmente en zonas urbanas, pero se trata de un fenómeno reciente. Las sequías que generan hambrunas y la falta de infraestructuras y de servicios básicos en las zonas rurales, así como la falta de trabajo y de oportunidades laborales, han provocado una fuerte migración del campo a las zonas urbanas durante las últimas décadas. Necesariamente, este crecimiento tan rápido de las ciudades ha sido desordenado y a golpe de asentamientos no planificados. Se calcula que 1100 millones de personas viven hoy en día en barrios marginales repartidos por las ciudades de todo el mundo, así que no debe extrañar que una de las metas de la Agenda 2030 sea asegurar el acceso de la población urbana a los servicios básicos (electricidad, agua, alcantarillado, transporte, colegios, etc.) y mejorar los barrios marginales.

Los principales problemas de las ciudades españolas son de otra naturaleza, aunque se trata de problemas compartidos con todas las ciudades del mundo. A continuación, se analizarán algunos de ellos, concretamente, los relacionados con la contaminación y con la gestión de los residuos.

Sabías que...

En las zonas muy construidas y con pocos espacios verdes, se acumula calor produciéndose el llamado *efecto isla de calor*. Esto implica que las temperaturas pueden ser de 3 a 5 grados más elevadas en el interior de las ciudades, con los consiguientes problemas para la ciudadanía en general y para la población más vulnerable en particular, especialmente, durante las olas de calor. Pero ¿qué es una ola de calor? Pues un episodio de, al menos, tres días en el que se registran temperaturas por encima del percentil del 95 % de las temperaturas diarias máximas conocidas para los meses de julio y agosto durante el periodo 1971-2000.

Scanned with CamScanner

2.7.1. Gestionar la contaminación y los residuos urbanos

Los problemas de contaminación de las ciudades son la calidad del aire, el ruido y el exceso de iluminación nocturna. En relación con la **contaminación atmosférica,** existe un marco legislativo que obliga a vigilar la concentración en el aire de hasta 13 sustancias contaminantes. Entre otras, el ozono troposférico, el plomo, las partículas en suspensión y determinados óxidos de nitrógeno. La razón de esta vigilancia es que la respiración de esas sustancias se relaciona con la prevalencia del asma, las alergias y el deterioro del sistema inmunitario, también se sabe que causa o agrava enfermedades de tipo respiratorio y cardiovascular.

En España, mueren prematuramente casi 45 000 personas al año por esta causa, siendo los ancianos y los niños los colectivos más afectados. Con la excepción de las partículas de calima, el origen principal de las sustancias que contaminan el aire es antropogénico, es decir, se trata de sustancias producidas por los humanos y, más concretamente, a través de la quema de combustibles fósiles (Figura 2.20). Siendo así, es evidente que el tráfico rodado, junto con el tráfico aéreo en las ciudades con aeropuerto, y algunas calefacciones son los mayores responsables de la mala calidad del aire en el entorno de las ciudades.

Figura 2.20. Niebla de contaminación atmosférica que envuelve la ciudad más contaminada del mundo: Gurgaon, que se encuentra al sudoeste de Nueva Delhi, en la India.

El ruido del tráfico constituye igualmente la principal causa de **contaminación acústica,** pues representa hasta el 80 % del ruido que soportan los ciudadanos. Al ruido provocado por el tráfico rodado y los aviones, se debe añadir el provocado por las obras de construcción y el debido a la restauración y ocio nocturnos. El ruido de una calle con mucho tráfico puede alcanzar los 75 decibelios (dB) y el de las terrazas en verano, hasta los 110 decibelios (dB), muy por encima en ambos casos de los límites establecidos por la legislación de 60 dB durante el día y 50 dB durante la noche en los espacios abiertos. Al igual que ocurría con la contaminación atmosférica, el exceso de ruido se puede relacionar con diferentes problemas de salud, desde la dificultad para dormir hasta el estrés y la depresión. Por ello, la OMS recomienda una exposición media máxima de 53 dB durante el día y de 45 dB durante la noche y añade que el ruido no debería superar los 30 dB para que el sueño sea reparador.

Otra forma de contaminación típica de las ciudades es la **contaminación lumínica,** es decir, el resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la dispersión y reflexión de la luz procedente de farolas y otras formas de iluminación artificial (Figura 2.21). La contaminación lumínica obliga a bloquear las ventanas para mantener la intimidad en el interior de las viviendas, así como para lograr oscuridad durante el sueño, e impide ver las estrellas cuando se mira al cielo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) no ha declarado formalmente el cielo nocturno como Patrimonio de la Humanidad, pero esta es una

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

reivindicación de muchos colectivos a los que la UNESCO ha respondido proclamando el derecho a un cielo oscuro. Más graves son los efectos del exceso de iluminación nocturna sobre el comportamiento de los animales silvestres y sus patrones naturales de actividad.

Afortunadamente, la contaminación lumínica se podría resolver fácilmente con farolas que alumbran hacia abajo y hacia los lados. Sin embargo, son muchos los que consideran que el exceso de luz nocturna favorece las actividades lúdicas y comerciales, es decir, la actividad económica, además de ofrecer un espacio más seguro para las mujeres. Aparece, así, otra contradicción entre los diferentes ODS. En este caso, entre los ODS 11 y 5.

Figura 2.21. Ciudad de Singapur, iluminada por aproximadamente 110 000 farolas. Un estudio realizado por el Instituto de Ciencia y Tecnología de la Contaminación Lumínica en el 2016 concluyó que Singapur es el país con más contaminación lumínica del mundo, de tal modo que no es posible observar la Vía Láctea desde ningún punto del país.

Otro reto relacionado con la contaminación en las ciudades es el reto de gestionar los **residuos urbanos.** Según Ecoembes, en España, se generan anualmente unos 440 kilogramos de basura por persona. Aquí se incluyen los envases y envoltorios que cubren los productos adquiridos y también los desperdicios que se generan por vivir inmersos en un sistema productivo de *usar y tirar.*

La comida estropeada, los aparatos que se desechan o que se sustituyen cuando todavía funcionan y la ropa que se cambia cuando todavía está en buen estado por seguir los dictados de la moda constituirían buenos ejemplos de este comportamiento.

Las alternativas a ese derroche son conocidas por todos: las llamadas *3R*, es decir, reducir el consumo, reutilizar los productos, dándoles nuevos usos, y, finalmente, reciclarlos. En esto último, participan tanto los ciudadanos, que llevan los residuos a los contenedores de reciclaje, como las empresas, que deberían diseñar productos fácilmente reciclables (Unidad 4).

Tabla 2.6. Meta e indicador del ODS 11-Ciudades y comunidades sostenibles

Meta 11.6.	De aquí al 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.
Indicador 11.6.1.	Proporción de desechos sólidos urbanos recogidos periódicamente y con una descarga final adecuada respecto del total de desechos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad.

Scanned with CamScanner

2.7.2. ¿Qué ODS guarda relación con este reto?

El objetivo 11-Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles guarda relación con este reto ambiental de lograr que las ciudades sean espacios sostenibles. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 11-Ciudades y comunidades sostenibles. Consta de 10 metas y 15 indicadores (Tabla 2.6). La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido forma parte de la legislación española relacionada con este ODS.

2.8. Reto 7: conservar el mar

En los océanos, se regula el clima global y se inicia el ciclo del agua que trae lluvia a las tierras continentales. También es el lugar donde se produce la mayor parte del oxígeno que se respira y un reservorio de biodiversidad del que se extrae buena parte del alimento consumido. De hecho, la pesca constituye la principal fuente de proteínas para la mayoría de la población en los países menos desarrollados y proporciona trabajo a 57 millones de personas. Sin embargo, pese a esta crucial importancia socioeconómica y ambiental y pese a su vastedad, los mares y océanos sufren un deterioro continuado debido al vertido de ingentes cantidades de sustancias contaminantes (aguas residuales, petróleo, plásticos, etc.) y a la sobrepesca (Figura 2.22). Esta última ha causado la desaparición de más de un tercio de las pesquerías mundiales.

Figura 2.22. Los vertidos provocados o accidentales al mar constituyen una amenaza muy seria para la conservación de las especies marinas.

Ocurre también que los océanos absorben hasta el 25 % de las emisiones anuales de CO_2 y esto, siendo positivo para la mitigación del cambio climático, provoca la **acidificación del agua del mar,** dificultando la formación de los esqueletos y conchas de multitud de animales marinos. Las especies más amenazadas por este fenómeno son los mariscos en general y los corales, cuyos arrecifes actúan como refugio para multitud de peces.

2.8.1. El Tratado Global de los Océanos

Las consecuencias de la contaminación y de la acidificación de las aguas del mar son graves por las razones expuestas tanto para el ecosistema marino como para la industria pesquera. Por ello, entre otras propuestas, una de las metas de la Agenda 2030 refiere «mejorar la conservación y el uso sostenible de los océanos y sus recursos aplicando el derecho internacional reflejado en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar». Un gran éxito a este respecto ha sido la firma, en el 2023, del Tratado Global de los Océanos de la ONU por el que se prevé la protección del 30 % de las aguas internacionales para el 2030. Las aguas internacionales son las que se

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

separan más de 200 millas náuticas de la costa (370,4 km) y sobre las que, en consecuencia, los países ribereños no tienen ya derechos de soberanía o de uso económico en exclusiva (Figura 2.23).

A nivel individual, se puede contribuir al uso sostenible de los océanos de diferentes formas. Entre otras, comprando en lugares autorizados para evitar la adquisición de marisco o pescado que se ha capturado ilegalmente, consumiendo productos de temporada (al igual que se recomienda para las frutas y verduras), respetando las vedas y tallas mínimas («Pezqueñines, no gracias, hay que dejarlos crecer» rezaba una campaña estatal de hace años) e interesándose por el etiquetado de los productos. De manera general, las etiquetas contribuyen a aumentar la transparencia del comercio y pueden ayudar a comprar con conciencia ambiental.

Figura 2.23. Se estima que la pesca global no debería superar los 100 millones de toneladas anuales para no sobreexplotar el recurso. Sin embargo, muchas pesquerías se han sobreexplotado hasta agotarlas, sobre todo, por la utilización de redes de arrastre que barren el fondo de los mares engullendo todo cuanto encuentran y sin discriminar entre las especies capturadas. Esta forma de pesca está actualmente prohibida en varios caladeros europeos a más de 400 metros de profundidad.

2.8.2. ¿Qué ODS guarda relación con este reto?

El objetivo 14-Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible guarda relación con este reto ambiental de conservar el mar. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 14-Vida submarina. Consta de 10 metas y 10 indicadores (Tabla 2.7). El Real Decreto 1380/2002, de 20 de diciembre, de identificación de los productos de la pesca, de la acuicultura y del marisqueo congelados y ultracongelados forma parte de la legislación española relacionada con este ODS.

Tabla 2.7. Meta e indicador del ODS 14-Vida submarina

Meta 14.6.	De aquí al 2020, prohibir ciertas formas de subvenciones a la pesca que contribuyen a la sobrecapacidad y la pesca excesiva, eliminar las subvenciones que contribuyen a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y abstenerse de introducir nuevas subvenciones de esa índole.
Indicador 14.6.1.	Progresos realizados por los países en el grado de aplicación de los instrumentos internacionales cuyo objetivo es combatir la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

2.9. Reto 8: producir y consumir de forma sostenible

El objetivo 12-Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles guarda relación con este reto ambiental de producir y consumir de forma sostenible. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 12-Producción y consumo responsables. Consta de 11 metas y 11 indicadores (Tabla 2.8). Las particularidades de este reto se desarrollan extensivamente en las Unidades 4 y 6.

Scanned with CamScanner

Tabla 2.8. Meta e indicador del ODS 12-*Producción y consumo responsables*

Meta 12.5.	De aquí al 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.
Indicador 12.5.1.	Tasa nacional de reciclado, en toneladas de material reciclado.

2.10. Los límites planetarios

Tal y como se ha comentado en el Apartado 2.1, el calentamiento de la atmósfera por la emisión de gases de efecto invernadero ha provocado la reducción del hielo ártico y, como consecuencia, la disminución del albedo terrestre, lo que a su vez está sobrecalentando la atmósfera y reduciendo aún más la formación de hielo, en un círculo vicioso de retroalimentación positiva (la retroalimentación positiva aparece cuando un cambio activa mecanismos que aceleran ese cambio).

Otro ejemplo de retroalimentación positiva se encuentra en la fusión del permafrost. En Siberia, Alaska y otras regiones situadas en latitudes altas, el suelo permanece permanentemente helado debido al frío, es lo que se llama *permafrost*.

La mayor parte del permafrost actual se formó durante la Edad de Hielo y, debido a su antigüedad, ha acumulado ingentes cantidades de metano procedente de la descomposición de la materia orgánica contenida en el suelo. Se espera que, conforme el permafrost vaya derritiéndose debido al calentamiento global, el metano que contiene se libere a la atmósfera alimentando otro proceso de retroalimentación positiva, que aceleraría igualmente el cambio climático. El metano es un gas de efecto invernadero, cuyo potencial de calentamiento atmosférico es 20 veces mayor que el potencial del CO_2.

Hay, entonces, algunos límites que no se deberían sobrepasar para prevenir la aparición de estos procesos de retroalimentación que amenazan con ser incontrolables y convertir el planeta en un lugar inhabitable. Esos límites, según el Stockholm Resilience Centre de la Universidad de Estocolmo, son nueve. Siguiendo la numeración de la rueda representada en la Figura 2.24, los **límites planetarios** son los siguientes:

1. **Cambio climático.** Se ha superado la concentración de 350 partes por millón de CO_2 en la atmósfera, lo que está afectando a la estabilidad climática conocida durante el periodo Holoceno.
2. **Contaminación química.** Los humanos han inventado una cantidad enorme de *entidades novedosas:* químicos industriales, plásticos, pesticidas, antibióticos, etc., que son totalmente nuevas en el sistema Tierra, aunque están ya presentes en todos los rincones del planeta.
3. **Destrucción de la capa de ozono.** Sin la capa de ozono, la radiación ultravioleta del sol dañaría el ADN de los seres vivos.
4. **Carga de aerosoles atmosféricos.** La contaminación contribuye en gran medida a la presencia de pequeñas partículas sólidas y líquidas suspendidas en la atmósfera. Se sabe que estos aerosoles influyen en el clima.
5. **Acidificación de los océanos.** Un tercio del CO_2 emitido por las actividades humanas se ha disuelto en el mar. En el agua, el CO_2 reacciona para convertirse en ácido carbónico, que interfiere con procesos clave de la vida marina.
6. **Ciclos biogeoquímicos.** Lo peor está en la utilización abusiva de fertilizantes nitrogenados, que se fabrican a partir del nitrógeno atmosférico.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

7. **Consumo de agua dulce.** La demanda de agua no deja de crecer, pese a las sequías.
8. **Cambios en los usos del suelo.** Aquí se incluye la deforestación para ganar suelo para los cultivos. La mitad de la superficie terrestre habitable está dedicada a usos agrícolas y ganaderos.
9. **Destrucción de la biosfera.** La biodiversidad está desapareciendo a un ritmo 1000 veces más elevado que el ritmo de extinción natural. Los animales salvajes suponen nada más que el 4 % de la biomasa animal total presente en el planeta, el ganado doméstico supone el 60 % y los humanos completan el 36 % restante.

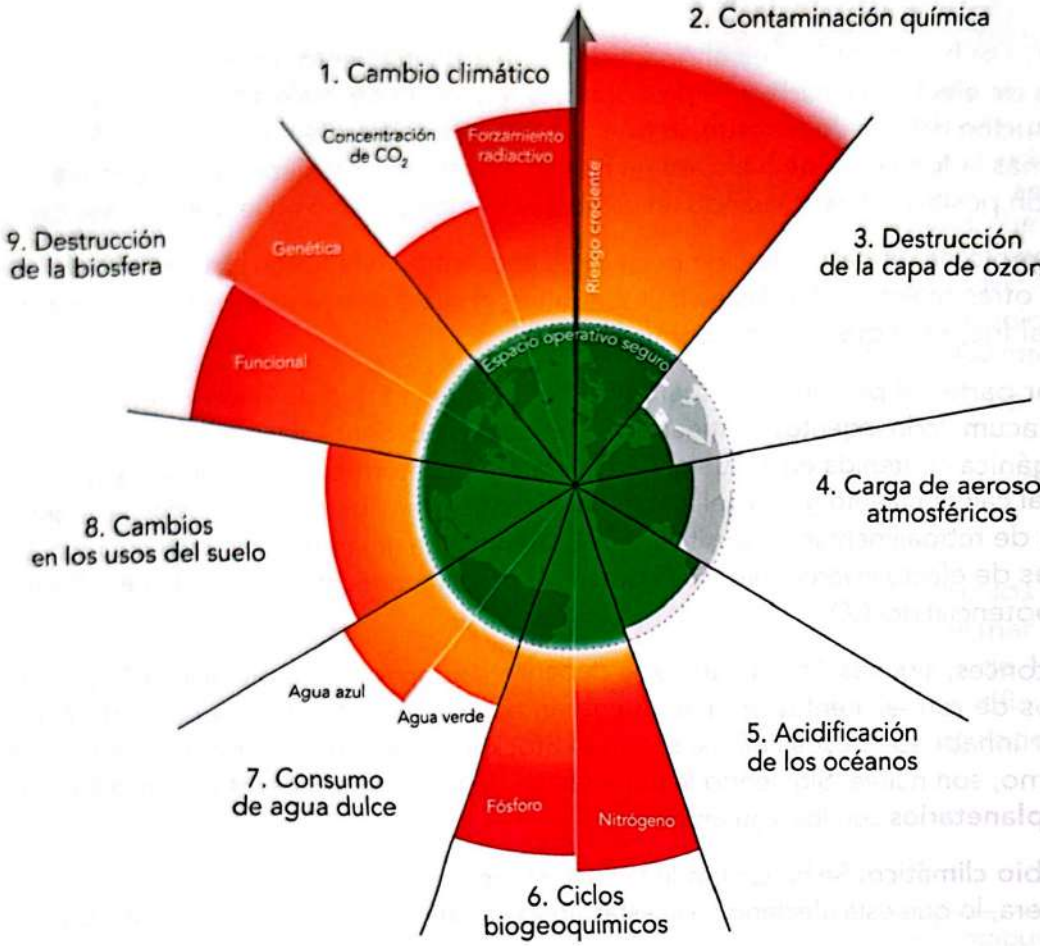


Figura 2.24. Representación gráfica del nivel actual de los límites planetarios. El círculo interior verde marca el nivel de seguridad, es decir, el nivel máximo que no se debería superar para mantener la sostenibilidad ambiental y, por ende, social y económica del planeta.

Sabías que...

El ciclo biogeoquímico del nitrógeno ha excedido el límite planetario porque, actualmente, la industria de los fertilizantes fabrica cantidades enormes de abonos nitrogenados a partir del nitrógeno que contiene el aire.

En la naturaleza, la fijación del nitrógeno atmosférico ocurre a un ritmo mucho menor, gracias a la intervención de unas bacterias del tipo Rhyzobium, que viven asociadas simbióticamente con plantas de la familia leguminosas, como la genista de la fotografía.

Scanned with CamScanner

Casos prácticos

Caso práctico resuelto 2.1.

Cambio climático

El aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero conduce inexorablemente a un incremento gradual del calentamiento global. Desde hace años, el modelo de vida en la Tierra se ve afectado por las consecuencias del cambio climático.

Ante esta situación, indica desde tu punto de vista qué soluciones podría implementar la sociedad como aportación a un cambio de hábitos que pudieran contribuir a mitigar estos efectos.

Solución

Los cambios de hábitos que podría llevar a cabo la sociedad son:

- Evitar los desplazamientos en coche privado lo máximo posible.
- Evitar los viajes en avión, si se puede llegar en tren.
- Consumir productos ecológicos y de proximidad, evitando los envasados industriales.
- Contratar energía renovable siempre que sea posible.
- Minimizar el consumo en el hogar.
- Respetar y cuidar las zonas verdes.

Caso práctico propuesto 2.1.

Calcula tu huella de carbono

Utilizando el siguiente enlace, realiza el cálculo de tu huella de carbono: https://www.fundacionaquae.org/calculadora-carbono/index.html.

Analiza el resultado y elabora un resumen con los datos obtenidos, comentando de qué modo y con qué acciones puedes reducir tu huella.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Caso práctico grupal 2.1.

¿Qué sabes del efecto invernadero?

Realiza una pequeña investigación mediante una encuesta a otro compañero o compañera de clase. Tienes que detectar la información errónea que existe sobre el efecto invernadero y subsanarla. Recoge sus respuestas. Utiliza las siguientes preguntas:

1. ¿Has oído hablar alguna vez de los gases de efecto invernadero? ¿Sabes cuáles son y qué efecto provocan en la atmósfera?
2. ¿Qué consecuencias dirías que está teniendo el cambio climático en el planeta actualmente? ¿Conoces las que tendrá en el futuro?
3. ¿Hay algo que podamos hacer para frenar el cambio climático? ¿Podrías enumerar algunas acciones concretas?

Una vez finalizada, se puede realizar un debate, que moderará y guiará el profesor o profesora, para verificar si el alumnado ha ampliado sus conocimientos sobre la cuestión planteada.

Caso práctico grupal 2.2.

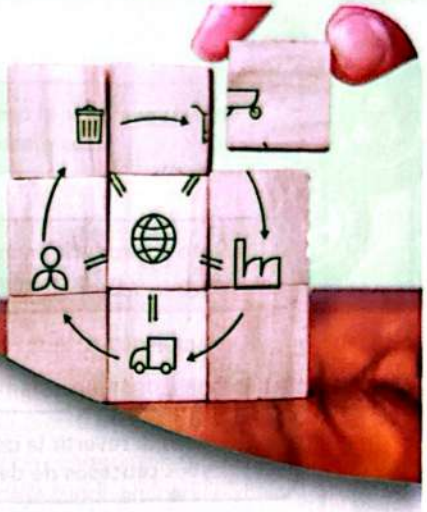
¿Crees que todas las especies silvestres tienen el mismo derecho a ser protegidas?

Debate en clase sobre la respuesta a esta pregunta, teniendo en cuenta cuestiones como las siguientes:

1. Todas las especies son producto de la evolución mediante selección natural y todas realizan funciones concretas, e importantes, que afectan al buen funcionamiento de los ecosistemas, pero no todas las especies nos producen el mismo interés por su conservación. Muy probablemente, los animales mamíferos (los ciervos, por ejemplo) nos generan más empatía que los insectos.
2. Incluso dentro de los insectos, no es lo mismo proponer la conservación de una mariposa colorida, que interesarse por un escarabajo negro.
3. ¿Qué opinas sobre la conservación del lobo? ¿Crees que cambia la percepción que tenemos de este animal según vivamos en la ciudad o en el campo?

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL



Realización

Paso 1. Lo primero será documentarse sobre los problemas ambientales que amenazan la continuidad de la civilización, tal y como la conocemos, y sobre las posibles soluciones. Para ello, el alumnado dispondrá de los contenidos desarrollados a lo largo de la unidad, así como de los enlaces web recomendados al final de esta. Además, se recomienda consultar en bibliotecas y ampliar la búsqueda de información a todo internet. En este punto, se confirmará la corrección del listado surgido de la tormenta de ideas al inicio de la actividad. Es importante que los grupos trabajen autónomamente. El profesor/a podrá plantear cuestiones guía para orientar al alumnado en la búsqueda de un reto personal (individual o grupal) que pueda mejorar el medioambiente.

Paso 2. Los integrantes de cada grupo pondrán en común sus hallazgos y compondrán conjuntamente un compromiso a modo de reto de 30 días. Algunos ejemplos posibles son:

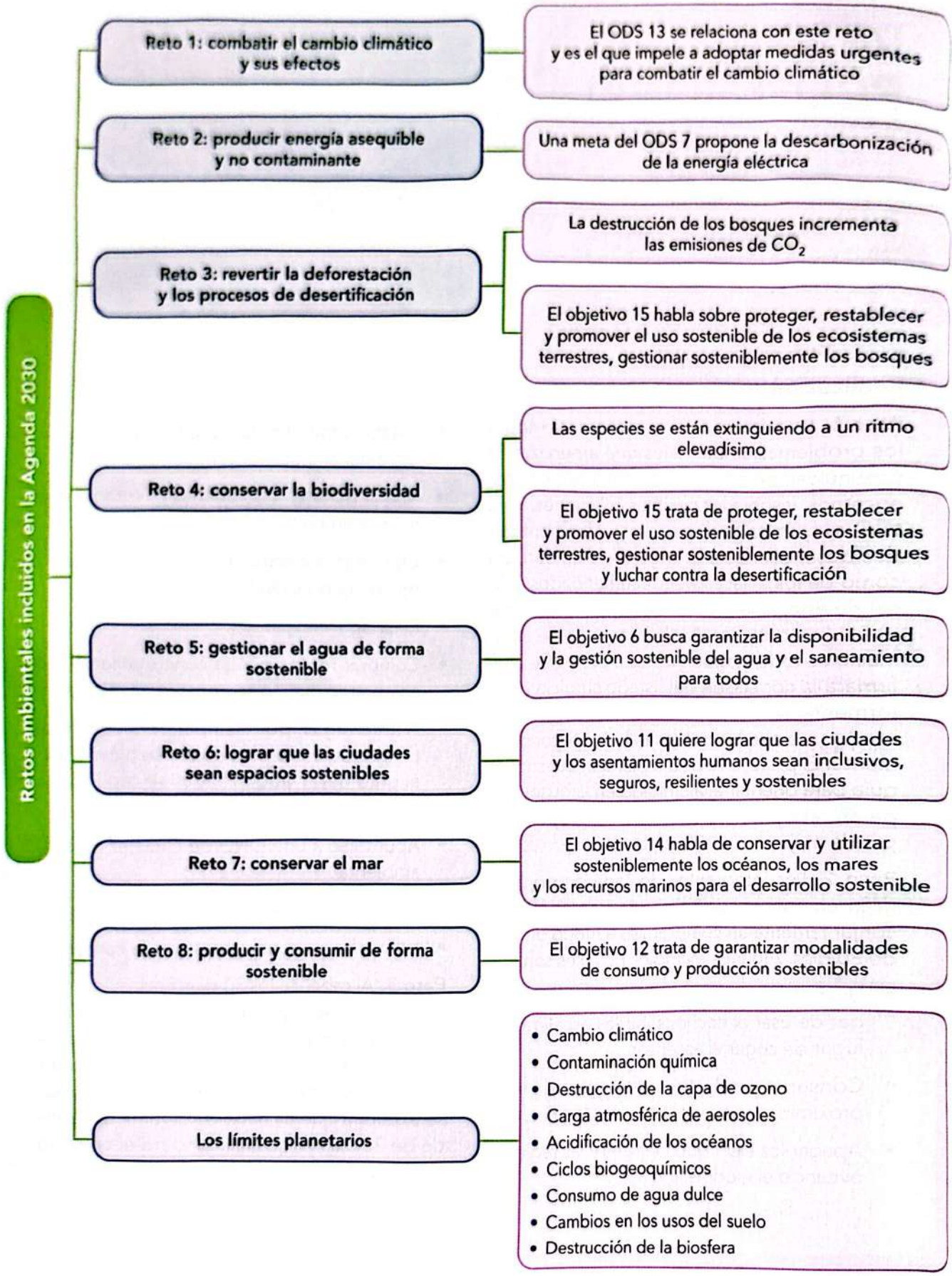
- Usar el transporte público o caminar en lugar de usar el coche, subir las escaleras en lugar de coger el ascensor.
- Consumir productos de temporada y de proximidad y, a ser posible, ecológicos.
- Apagar los electrodomésticos y las regletas, evitando el modo *stand by*.
- Bajar la temperatura de la calefacción o subir la del aire acondicionado.
- Añadir burletes a las puertas y ventanas que no ajustan bien.
- Contratar la electricidad con una compañía de energías renovables.
- Reciclar.
- Comprar menos o, más concretamente, no comprar lo que no se necesita en realidad.
- Ahorrar agua, por ejemplo, reduciendo el tiempo utilizado para ducharse o cerrando el grifo del lavabo mientras se cepillan los dientes.
- Apuntarse a una ONG de carácter medioambiental.
- En la calle, tirar la basura a las papeleras.
- Utilizar bolsas reutilizables para la compra.

Paso 3. Al cabo de los 30 días fijados, los integrantes de cada grupo deberán elaborar una presentación para exponer y comunicar lo conseguido. Se explicará por qué el reto realizado podría mejorar el medioambiente, asimismo, se explicará qué ha ocurrido durante el periodo de 30 días hasta alcanzar o no el objetivo propuesto.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Mapa conceptua



Scanned with CamScanner

Actividades finales

De comprobación

2.1. Ordenados de mayor a menor por cantidad de emisiones, los gases de efecto invernadero son:

a) CO_2, CH_4, N_20 y F-gases.
b) N_20, CO_2, F-gases y CH_4.
c) CO_2, H_2, N_2O y gases fluorocarbonados.
d) CO_2, gases fluorocarbonados, CH_4 y F-gases.

2.2. ¿Qué sector económico es el que más emisiones de gases de efecto invernadero lleva a cabo?

a) Agrario.
b) Residencial, comercial e institucional.
c) Transporte.
d) Industrial.

2.3. Señala la respuesta correcta:

a) La fabricación de cemento supone el 8 % de las emisiones globales de CO_2.
b) La energía nuclear constituye una fuente de energía renovable.
c) España ha perdido superficie forestal durante los últimos 50 años.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

2.4. ¿Cuál es la principal fuente de producción eléctrica en España?

a) La de ciclo combinado.
b) La nuclear.
c) La hidráulica.
d) La eólica.

2.5. El ODS 15 guarda una relación directa con:

a) La contaminación lumínica.
b) La pesca en aguas internacionales.
c) La producción de energía eólica.
d) La deforestación importada.

2.6. Señala la respuesta correcta:

a) Los animales rumiantes son causantes de parte del efecto invernadero.
b) Las especies invasoras perjudican la conservación de la biodiversidad.
c) El 20 % del territorio español presenta un riesgo muy alto de desertificación.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

2.7. ¿Qué son las entidades novedosas?

a) Componentes de la biodiversidad evolucionados recientemente.
b) Las compañías eléctricas que usan fuentes de producción renovables.
c) Sustancias químicas inventadas por el ser humano.
d) Las partes reciclables de los residuos urbanos.

2.8. ¿Cuál de los siguientes no es un límite planetario?

a) Acidificación de los océanos.
b) Cambio climático.
c) Población mundial.
d) Ciclos biogeoquímicos.

2.9. ¿Cómo funciona el albedo?

a) Como un emisor de metano.
b) Como un sistema de refrigeración del planeta.
c) Como un atractor para la biodiversidad marina.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

2.10. La descarbonización se denomina también:

a) Huella de carbono.
b) Forzamiento radiactivo.
c) Permafrost.
d) Transición ecológica.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

De aplicación

2.11. Visita la página web de las Naciones Unidas sobre los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), disponible en el siguiente enlace: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible, y escribe al menos una meta de los ODS 6, 7 y 11, que no sean las mismas que aparecen en el ejemplo de esta unidad.

2.12. Entra en la página web de las Naciones Unidas sobre los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), disponible en el enlace proporcionado en la Actividad de aplicación 2.11, y escribe al menos una meta de los ODS 13, 14 y 15, que no sean las mismas que aparecen en el ejemplo de esta unidad.

2.13. ¿Cuál es el límite planetario que se ha sobrepasado en mayor medida? Explícalo.

2.14. ¿Cuáles son los límites planetarios que no han sobrepasado aún los niveles de seguridad? Indícalos.

2.15. Muchos viticultores han cambiado la costumbre y están vendimiando durante la noche para evitar las altas temperaturas del día. Esto mejora la calidad del mosto y evita golpes de calor a los vendimiadores. ¿Cómo calificarías esta medida, es de mitigación o es de adaptación al cambio climático? ¿Por qué?

2.16. ¿Cuántas toneladas hay en una gigatonelada? ¿Cuántas gigatoneladas de CO_2 emite España?

2.17. ¿Qué produce más efecto invernadero: 1,1 toneladas de metano o 20,1 toneladas de dióxido de carbono? Explica los cálculos.

2.18. Señala la diferencia entre desertización y desertificación.

2.19. ¿Qué significan las letras que componen las siglas HIPPO?

2.20. ¿Qué se podría hacer para disminuir el efecto isla de calor en las ciudades? Adicionalmente, ¿qué otras medidas de adaptación al cambio climático se te ocurren para una ciudad?

De ampliación

2.21. Localiza en un mapamundi Groenlandia y La Antártida. ¿Qué país ostenta la soberanía territorial sobre Groenlandia? ¿Y sobre la Antártida?

2.22. Investiga qué otros tráficos ilegales existen, además del tráfico ilegal con especies silvestres. Intenta ordenarlos de mayor a menor importancia.

2.23. Averigua de qué árbol deriva el ácido acetilsalicílico, componente activo de la aspirina y otros analgésicos. Escribe su nombre científico.

2.24. Un estudio publicado en la revista *Nature* avanza que, en 10 años, el océano Ártico podría quedar completamente libre de hielo al final de los veranos. Lee el artículo en línea en el siguiente enlace: https://www.nature.com/articles/s41467-023-38511-8 (haciendo clic con el botón derecho del ratón, puedes acceder a la traducción).

2.25. Navega por la página web de Global Forest Watch, disponible en el siguiente enlace: https://www.globalforestwatch.org, y analiza las alertas de deforestación para España y algún otro país de tu interés.

Scanned with CamScanner

Enlaces web de interés

Blog de las Naciones Unidas sobre acción climática:
https://unfccc.int/es/blog

Ecoembes, sobre reciclaje:
https://www.ecoembes.com

Web educativa sobre cambio climático:
https://climatefresk.org/es-es

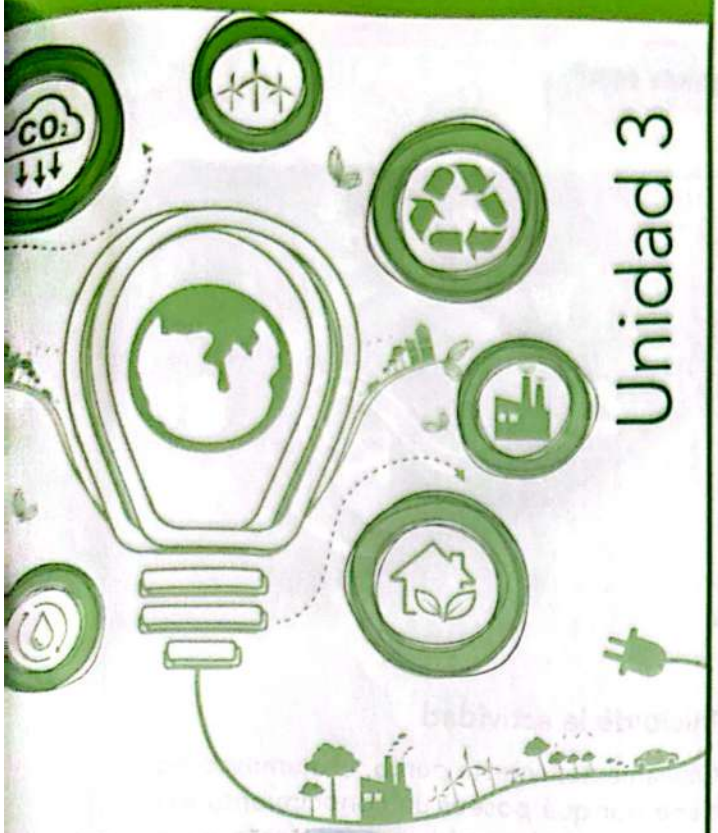
Scanned with CamScanner

Unidad 3

Retos sociales contemplados por la Agenda 2030

Resultado de aprendizaje	Criterios de evaluación
2 Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.	a) Se han identificado los principales retos sociales. b) Se han relacionado los retos sociales con el desarrollo de la activi económica. c) Se ha analizado el efecto de los impactos sociales sobre las perso los sectores productivos. d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar impactos sociales. e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de nera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos amb tales y sociales.
3 Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.	a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesio que realiza. b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los O c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entor personal.

Scanned with CamScanner



Unidad 3

Retos sociales contemplados por la Agenda 2030

Contenidos

3.1. Todos los ODS están interrelacionados

3.2. Reto 1: evitar la superpoblación del planeta

3.3. Reto 2: frenar el despoblamiento de las áreas rurales

3.4. Reto 3: garantizar la salud y el bienestar a todas las edades

3.5. Reto 4: lograr la seguridad alimentaria

3.6. Reto 5: promover el empleo y garantizar la educación

3.7. Reto 6: acabar con la pobreza y con la desigualdad económica

3.8. Reto 7: lograr la igualdad de género

3.9. No dejar a nadie atrás: paz y alianzas para lograr los objetivos

3.10. Educar ambientalmente a la ciudadanía

Objetivos

- Presentar los retos sociales más importantes a los que se enfrenta la humanidad.
- Describir el impacto de los retos anteriores sobre el sistema productivo.
- Proponer algunas medidas para minimizar esos impactos.
- Relacionar los retos sociales con los objetivos de desarrollo sostenible.

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL

Objetivo

Puesto que los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos para esta unidad se refieren a la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional, se propone como objetivo de este reto analizar cuál podría ser la contribución individual de cada estudiante en el ámbito profesional para mejorar la sostenibilidad social.

Condiciones de realización

El reto fomentará la interdisciplinariedad y trabajo cooperativo, por lo que se recomienda trabajar en grupo. El profesor/a decidirá la composición y tamaño de los grupos de alumnos y alumnas, teniendo en cuenta los temas que se vayan a tratar, el número total de estudiantes y su diversidad.

Punto de partida

Los alumnos y alumnas trabajarán alguno de los retos desarrollados en la unidad. Estos son: (1) evitar la superpoblación del planeta, (2) frenar el despoblamiento de las áreas rurales, (3) garantizar la salud y el bienestar a todas las edades, (4) lograr la seguridad alimentaria, (5) promover el empleo, (6) garantizar la educación, (7) acabar con la pobreza, (8) acabar con la desigualdad económica y (9) lograr la igualdad de género.

Inicio de la actividad

Obviamente, en este punto, el alumnado no tiene por qué poseer un conocimiento exhaustivo sobre los problemas sociales, aunque sí tendrá una idea de las cuestiones sociales que más le preocupan. Se propone que cada estudiante inicie la actividad ordenando de mayor a menor grado de preocupación los 9 retos relacionados en el apartado anterior. De esta manera, se podrá realizar un sencillo análisis de estadística descriptiva para determinar qué dos o tres problemas preocupan más a la clase para trabajar, a continuación, sobre ellos.

Seguidamente, se confeccionará una lista de problemas concretos relacionados con los dos o tres problemas seleccionados mediante la realización de una tormenta de ideas en la que participe toda la clase. La intención de esta actividad será que el grupo de alumnos y alumnas pueda poner en común sus preocupaciones sociales.

Es importante que el alumnado trabaje autónomamente, pero se recomienda que el profesor/a plantee cuestiones guía durante esta fase para que todos los posibles problemas puedan salir a colación.

Scanned with CamScanner

Introducción

Los retos ambientales comentados en la Unidad 2 han surgido en tiempos relativamente recientes. Los problemas debidos a la deforestación, a la pérdida de biodiversidad, a la contaminación, a la sobreexplotación de los mares o al cambio climático no habrían surgido sin el concurso de los avances tecnológicos conseguidos a partir de la Revolución Industrial.

Por el contrario, los retos sociales que se tratan en esta unidad —el hambre, la enfermedad, el analfabetismo, la desigualdad, la guerra y la violencia de género— tienen una prevalencia de siglos, si no de milenios, en las sociedades humanas. Sorprende que, ya bien entrado el siglo XXI, todavía persistan actividades tan crueles como la trata de personas o la mutilación genital femenina, junto con otros muchos problemas de índole social. Sin embargo, siguen existiendo y, por eso, la Agenda 2030 los ha incluido en el conjunto de ODS.

3.1. Todos los ODS están interrelacionados

En la Unidad 2, se han presentado los ODS que se encuentran más directamente relacionados con los retos ambientales que enfrenta la humanidad. No obstante, los ODS ambientales también guardan relación con las dimensiones económica y social del desarrollo sostenible. La interrelación entre las tres dimensiones citadas es intrínseca al concepto de *desarrollo sostenible* y, aún más, ha sido reconocida desde tiempo inmemorial, incluso desde los inicios de la humanidad.

El árbol de la ciencia del bien y del mal podría muy bien considerarse la primera especie protegida de la historia. Existe una clara correspondencia entre la prohibición de comer la fruta del árbol situado en mitad del Edén y la prohibición de recolectar los frutos de las especies silvestres protegidas por la legislación actual sobre conservación de la biodiversidad (Figura 3.1). De esta manera, el árbol de la ciencia vendría a representar el límite que no se debe sobrepasar cuando se explota la naturaleza, bajo pena de cruzar un punto de no retorno que haría perder todo.

El propio Libro del Génesis ofrece una relación de lo perdido tras la acción infame de Adán y Eva contra la especie protegida (o la naturaleza en su conjunto): los seres humanos trabajan para ganar el sustento, las mujeres paren con dolor, las malas cosechas traen

Figura 3.1. La biodiversidad está protegida bajo el paraguas del Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica y por toda una serie de acuerdos internacionales y leyes nacionales. Los océanos son una de las principales reservas de biodiversidad en el mundo.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

hambre y, tras una vida con sufrimientos, se vuelve al polvo de donde se procede. Curiosamente, todas estas cuestiones aparecen recogidas en los ODS de carácter más social. Por ejemplo, una de las metas del ODS 3 es reducir la tasa de mortalidad de las mujeres durante el parto. Entonces, más allá de las consideraciones teológicas, se puede interpretar que los sufrimientos humanos proceden de la falta de respeto hacia la naturaleza, simbolizada en el árbol protegido de la ciencia del bien y del mal. De hecho, el concepto de *desarrollo sostenible* asume que las necesidades básicas de los seres humanos solo se podrán satisfacer de forma duradera si se respetan los límites impuestos por la naturaleza, esto es, teniendo en cuenta la disponibilidad finita de los recursos naturales y la capacidad de la biosfera para absorber los residuos contaminantes.

Todos los ODS están, pues, interrelacionados. Por ello, la conservación del medioambiente aparece como una condición imprescindible e irrenunciable para alcanzar los ODS preponderantemente económicos y sociales. A continuación, se presentan los principales retos sociales a los que se enfrenta la humanidad en la actualidad.

3.2. Reto 1: evitar la superpoblación del planeta

Según la División de Población de las Naciones Unidas, la población mundial superó los 8000 millones de personas a mediados de noviembre del 2022. Esta cantidad representa cinco veces la población existente a principios del siglo XX y 1856 millones de personas más sobre los habitantes de la Tierra el año 2000 (Figura 3.2). Todos estos seres humanos y los que sigan naciendo de ahora en adelante, se prevé que la población mundial alcance los 9700 millones en el año 2050, tienen y tendrán derecho a cubrir sus necesidades básicas de alimento, agua, refugio, vestido, etc. En definitiva, tienen derecho a no pasar hambre y a no ser pobres. Además, se podría esperar que todas estas personas tengan aspiraciones, por ejemplo, a la forma de vida que muestran las series de televisión retransmitidas en un mundo globalizado culturalmente. Unas series donde los protagonistas disfrutan de casas equipadas con todo tipo de electrodomésticos, conducen coches potentes y viajan a lugares exóticos (Figura 3.3). Ahora bien, tanto los recursos naturales disponibles para el crecimiento de la economía como la capacidad de la Tierra para absorber los residuos producidos por la actividad económica son limitados. Por tanto, cuántas más personas haya, a menos tocará cada una de ellas, si es que el reparto de lo disponible llegara a hacerse equitativamente.

Figura 3.2. La población mundial actual sobrepasa los 8000 millones de personas. La mayor parte de ella vive en ciudades que demandan cantidades ingentes de alimento, agua y energía que, normalmente, proceden de lugares situados a mucha distancia.

El concepto de *huella ecológica* puede servir para ilustrar esta cuestión última sobre el reparto equitativo de los recursos existentes. Como la superficie ecológicamente productiva de la Tierra es fija, el número de hectáreas disponible para cada ser humano disminuye conforme aumenta la población. Consecuentemente, la cantidad de 2 ha per cápita que se mencionó en el Apartado 1.3 es ya menor y se reduce progresivamente a cada momento, debido a que la población mundial se incrementa a un ritmo de 2,4 personas por segundo, 75 millones más al año.

Scanned with CamScanner

3.2.1. La huella ecológica estima la capacidad de soporte de la Tierra

A partir del concepto de *huella ecológica* y conociendo el tamaño de la población mundial, se puede estimar que la superficie ecológicamente productiva de la Tierra da actualmente para que todos los humanos puedan vivir con el nivel de vida que llevan los habitantes de Albania, Uzbekistán o Uruguay. De la misma manera, se puede estimar que la población de la Tierra debería ser de 1800 millones máximo, si todos los humanos llevaran el nivel de vida de los estadounidenses, o de 3400 millones, si todos llevaran el nivel de vida de los españoles. Por el lado contrario, la Tierra podría sostener hasta 13 000 millones de habitantes, si el nivel de vida de todos los humanos fuera similar al del ciudadano medio de la India. Trabajando con el concepto de *huella ecológica*, diferentes estudios han estimado que la capacidad de carga del planeta se podría redondear a 5000 millones de seres humanos viviendo con los estándares económicos medios de los años mil novecientos ochenta.

Figura 3.3. Muchos aparatos eléctricos siguen consumiendo energía, aunque estén apagados o en modo *stand by*. Este consumo fantasma puede suponer hasta el 10 % de la factura eléctrica. Por eso, es mejor desenchufar los electrodomésticos que no se están usando. Se podrían ahorrar hasta 50 euros de la factura y ayudar al medioambiente.

Sabías que...

Muchos aparatos eléctricos tienen un transformador de voltaje que consiste en dos bobinas, de las cuales hay siempre una en funcionamiento mientras el aparato esté enchufado. Esta bobina es la responsable del llamado *consumo fantasma* de electricidad. El consumo fantasma de una televisión de 32 in (pulgadas) puede ser de hasta 9 euros al año y el de un ordenador portátil, de hasta 6 euros anuales. Los cargadores de teléfonos móviles enchufados, pero sin el móvil conectado, también tienen un consumo fantasma de hasta 0,30 euros al año. No es mucho dinero, pero no es solo por el dinero, sino por el medioambiente.

3.2.2. Todos los ODS contemplan la superpoblación del planeta

Las cifras anteriores muestran que los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la humanidad obedecen tanto a la cantidad de recursos demandados por los consumidores como a la cantidad de consumidores que demandan recursos. En consecuencia, el reto de la superpoblación mundial está presente en todos los ODS de la Agenda 2030, aunque solo de forma implícita a través de los indicadores de las metas. Así, muchos indicadores evalúan la proporción de la población que ha alcanzado la meta y, obviamente, cuanto mayor sea la población mundial, menor será esa proporción para un mismo nivel de éxito. Por ejemplo, el indicador 3.7.1 evalúa la proporción de mujeres en edad de procrear que cubren sus necesidades de planificación familiar (Tabla 3.2).

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 3.4. La tasa de mortalidad durante el parto es muy alta en Níger y otros países centroafricanos. Cerca de 800 mujeres mueren cada día como consecuencia del embarazo o del parto en todo el mundo. Las dificultades para acceder a los anticonceptivos o a los servicios sanitarios explican esta triste realidad.

Aproximadamente, 1000 millones de mujeres cubrieron esas necesidades durante el año 2023. Ahora bien, mil millones de mujeres representaban el 12,5 % de la población mundial en ese año, pero habrían representado un porcentaje mayor, concretamente el 16,3 % de la población mundial, en el año 2000 (Figura 3.4).

En definitiva, la combinación actual de más población y más demanda de recursos per cápita es claramente insostenible y, aún peor, cuanto mayor sea la población mundial, más crecerá esta insostenibilidad. Si, además, esa población aspira a consumir más como medio para alcanzar la felicidad, surgirá un imposible, pues no habrá planeta suficiente para satisfacer esa demanda de superficie ecológicamente productiva. De hecho, esto ya ocurre, pues actualmente vivimos como si ocupáramos 1,75 Tierras (Apartado 1.3).

Sabías que...

Una malinterpretación del proceso de selección natural descubierto por Charles Darwin sirvió a Herbert Spencer y otros promotores del llamado *darwinismo social* para establecer sus postulados, que, básicamente, justifican la desigualdad social, el racismo e incluso el genocidio. Para los darwinistas sociales, los ricos y poderosos merecen acumular poder y riqueza porque son los más fuertes de la sociedad y, por tanto, es perfectamente lógico que dominen sobre los pobres y débiles. Las prácticas eugenésicas serían una consecuencia inevitable de lo anterior. También es lógico que unos países y unas etnias sean preponderantes por la misma razón. Sin embargo, el darwinismo social carece de fundamento científico y se trata, en todo caso, de una teoría social que no tiene nada que ver con la biología y la evolución de las especies por medio de la selección natural.

La situación va en contra de la propia supervivencia de la civilización y dice muy poco de la capacidad de raciocinio de la especie más inteligente del planeta. Por ello, la humanidad debería reducir su impacto sobre el sistema natural de la Tierra urgentemente. Hay al menos tres opciones diferentes para lograr este objetivo, aunque, para tener éxito, convendría trabajar las tres opciones a la vez.

3.2.3. ¿Cómo reducir el impacto de la superpoblación?

En primer lugar, se puede confiar en que los **avances tecnológicos** logren reducir dos componentes de la huella ecológica: la huella de carbono y la huella de tierras de cultivo. La huella de carbono aporta el 60 % de la huella ecológica total, así que todo el desarrollo tecnológico que

Scanned with CamScanner

ayude a descarbonizar el sistema productivo contribuirá enormemente a disminuir la huella ecológica y a alcanzar la sostenibilidad del sistema productivo.

Por su parte, la huella de las tierras de cultivo representa el 19 % de la huella ecológica total. Si se desarrollara una tecnología capaz de incrementar la productividad de los cultivos, esta huella se podría disminuir o, al menos, mantener para seguir alimentando a una población mundial creciente. Esta cuestión se comentará en el Apartado 3.5. La contención de la huella de las tierras de cultivo permitiría reducir conjuntamente la huella hídrica. Esta última no es un componente de la huella ecológica, pero se trata igualmente de un indicador medioambiental que, en este caso, mide la cantidad de agua dulce necesaria para fabricar los bienes de consumo (Figura 3.5). La Tabla 3.1 ofrece varios ejemplos de huella hídrica. Desgraciadamente, los desarrollos tecnológicos necesitan tiempo y grandes inversiones de dinero y los resultados no están garantizados. Por tanto, no es prudente confiar en la tecnología exclusivamente y se deben trabajar las otras dos opciones.

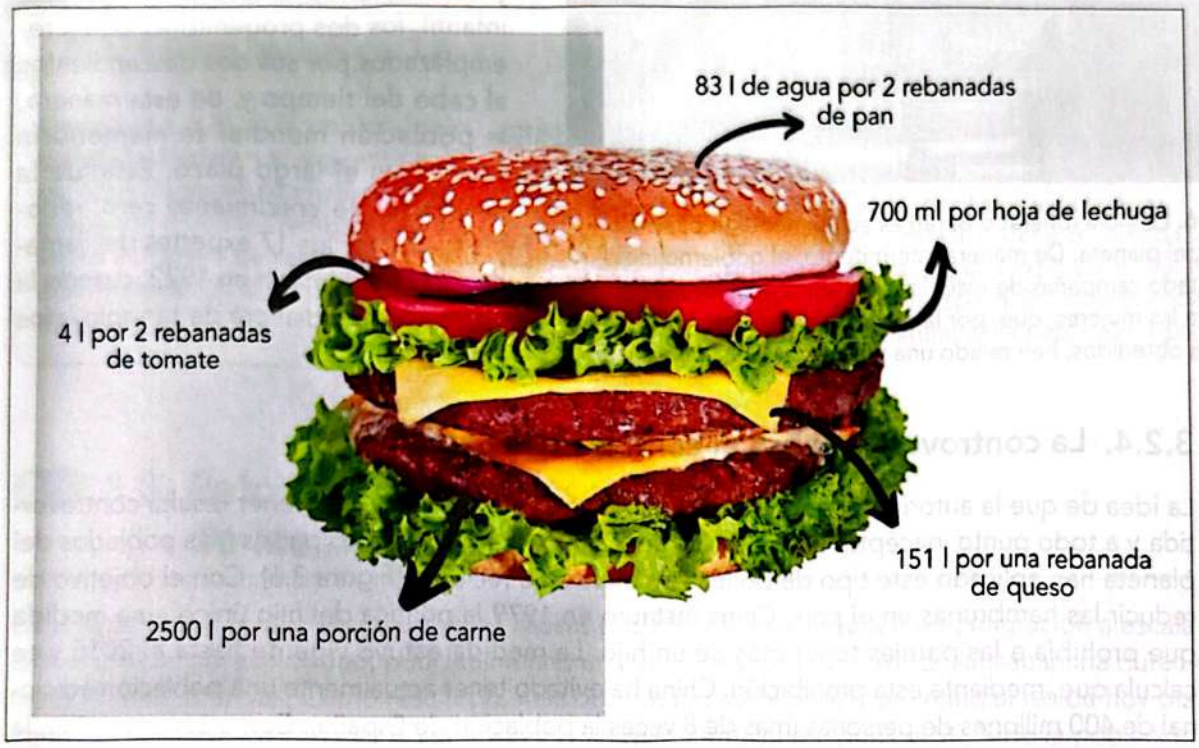


Figura 3.5. Huella hídrica de una hamburguesa en litros de agua por ingrediente.

Tabla 3.1. Huella hídrica de la fabricación de varios bienes de consumo

Producto	Huella hídrica
Coche	Hasta 82 880 l
Teléfono móvil	12 058 l
Pantalón vaquero	7968 l
Camiseta	2491 l
Patata (100 g)	25 l
Manzana (100 g)	70 l
Leche (1 l)	1000 l
Hoja de papel	10 l

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 3.6. La India (Bharat o Barat) es actualmente el país más poblado del planeta. De manera intermitente, el gobierno indio ha fomentado campañas de esterilización tanto para los hombres como para las mujeres, que, por la manera de aplicarse y por los resultados obtenidos, han tenido una fuerte contestación social.

La segunda opción consistiría en **reducir el consumo de recursos y la producción de residuos**, lo que supone cambiar el sistema de producción lineal imperante por otro de economía circular. Los límites y posibilidades de la economía circular se explorarán en la Unidad 4.

Por último, se debería **reducir la población mundial** limitando el número de nacimientos a un máximo de 2,1 hijos por pareja. Con esta tasa de natalidad y considerando la tasa de mortalidad infantil, los dos progenitores serían reemplazados por sus dos descendientes al cabo del tiempo y, de esta manera, la población mundial se mantendría estable en el largo plazo. Esta fue la propuesta de *crecimiento cero*, recomendada por los 17 expertos del llamado *Club de Roma* ya en 1972, cuando la población mundial era de tan solo unos 4000 millones.

3.2.4. La controversia sobre el control de la natalidad

La idea de que la autoridad imponga a las parejas cuántos hijos pueden tener resulta controvertida y a todo punto inaceptable. Sin embargo, China y la India, los dos países más poblados del planeta han aplicado este tipo de política en el pasado reciente (Figura 3.6). Con el objetivo de reducir las hambrunas en el país, China instauró en 1979 la política del hijo único, una medida que prohibía a las parejas tener más de un hijo. La medida estuvo vigente hasta el 2015 y se calcula que, mediante esta prohibición, China ha evitado tener actualmente una población adicional de 400 millones de personas (más de 8 veces la población de España). Como contrapartida, la política del hijo único provocó el abandono de multitud de niñas en orfanatos, debido a que los hijos varones se valoran más que las hijas en las zonas rurales chinas, produciendo el consiguiente sufrimiento humano.

Sin embargo, la experiencia ha demostrado que las políticas agresivas no son necesarias para reducir la tasa de natalidad, basta con que los niños y niñas, especialmente estas últimas, puedan acceder a la educación. Esto ocurre porque las mujeres no suelen tener hijos mientras están estudiando y, más tarde, cuando han finalizado los estudios y, probablemente, tienen un trabajo fuera de casa, retrasan igualmente el momento de ser madres o deciden tener pocos hijos. Por el contrario, en las comunidades con un bajo nivel educativo, las mujeres se casan muy jóvenes o, aún peor, son forzadas por los padres a casarse siendo niñas, por lo que, al final de su vida fértil, tienen muchos más hijos que las mujeres que han ido a la escuela.

Ahora bien, para que la educación pueda producir eficazmente ese efecto sobre la natalidad, es muy importante que las parejas dispongan de procedimientos anticonceptivos. La Agenda 2030 no contiene ningún ODS explícito acerca de la sobrepoblación, pero promueve el acceso universal a la **planificación familiar** y considera el acceso a los anticonceptivos un derecho humano. Esta propuesta, por otro lado, ha generado controversia entre las personas con creencias

Scanned with CamScanner

religiosas. Igual de controvertida, ha resultado la propuesta de facilitar la inmigración hacia los países con una tasa de natalidad muy baja. La de España es de 1,23 nacimientos por mujer (Figura 3.7).

Actividad propuesta 3.1

A partir de la información contenida en esta unidad, calcula cuántas personas vivían en la Tierra en el año 2000.

Actividad propuesta 3.2

Comprueba cuál es la población actual de la Tierra en el siguiente enlace: https://www.worldometers.info/es/poblacion-mundial. También puedes anotar el número de habitantes al principio y al final de la clase y calcular la diferencia.

Figura 3.7. La precariedad laboral y, por extensión, la dificultad para conciliar la vida familiar con el trabajo y para acceder a la vivienda son algunas de las causas que explican el bajo número de nacimientos en España. En consecuencia, el crecimiento natural de la población española es negativo.

3.3. Reto 2: frenar el despoblamiento de las áreas rurales

En el Apartado 2.7, se mencionan varias causas que han provocado una fuerte migración a escala global del campo a la ciudad, principalmente, en países asiáticos y del África subsahariana durante las últimas décadas. Como resultado, más de la mitad de la población mundial reside hoy día en zonas urbanas. En España, la situación es aún más contrastada, pues el 90 % de la población vive en el 20 % del territorio y, más concretamente, en las grandes aglomeraciones urbanas de las provincias costeras e insulares. En el interior, la provincia de Madrid es la única que presenta una densidad de habitantes alta, beneficiada por su condición de capitalidad.

Como resultado, la densidad poblacional del interior del país es baja y hasta 22 provincias interiores tienen una densidad poblacional inferior a 48 habitantes/km^2 (la densidad media para todo el país es de 95,53 habitantes/km^2). Este mismo resultado se obtiene haciendo el análisis a nivel municipal, pues 3926 municipios interiores de entre un total de 8131 municipios españoles presentan una densidad poblacional inferior a 12,5 habitantes/km^2, es decir, están por debajo del umbral que la Unión Europea considera como de riesgo demográfico. En definitiva, se puede concluir que la mayor parte de la población española, que era de 48 345 223 habitantes en junio del 2023, vive cerca del mar o en Madrid, mientras que el resto del país está comparativamente casi vacío.

3.3.1. Causas del despoblamiento rural

Las razones que explican esta situación son de carácter histórico y político. A principios del siglo xx, las zonas costeras estaban ya más pobladas que el interior (con la excepción de Madrid y el valle del

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Guadalquivir) porque disponían de mejores tierras para la práctica de la agricultura y porque contaban con una tradición comercial y una industria incipiente asociadas al tráfico marítimo. En definitiva, ofrecían mejores oportunidades para ganarse la vida. Con todo, el interior del país concentraba todavía una densidad de habitantes alta, dedicados casi por completo a las labores agrícolas. Fue a partir de los años cincuenta cuando se produjo un fuerte flujo migratorio del campo a la ciudad por dos razones coincidentes: en el campo, había cada vez menos trabajo por la mecanización de las labores agrícolas y, en las ciudades, se necesitaba cada vez más mano de obra para trabajar en la industria.

Las provincias que más se industrializaron durante esa época, y que más población inmigrante atrajeron, fueron las de Madrid y Barcelona, junto con las vascas y varias provincias costeras del norte y este del país. Además, las provincias litorales pudieron desarrollar progresivamente una industria turística basada en el sol y la playa. Las personas que protagonizaron esta salida masiva del campo a la ciudad fueron principalmente hombres y mujeres jóvenes en edad de procrear, por lo que las zonas rurales no solo perdieron población, sino que perdieron también su capacidad de recuperación.

El reto demográfico resultante consiste en que la mayoría de la población vive agrupada en las zonas urbanas, con los problemas propios que esto genera, mientras que una población escasa y mayormente envejecida vive en aldeas y pueblos dispersos a los que es caro y dificultoso proveer de servicios, suministros e infraestructuras, tales como la atención sanitaria, la educación, el transporte, el ocio, la electricidad o internet (Figura 3.8). Por ello, los jóvenes siguen instalándose mayoritariamente en las ciudades, mientras que los pueblos tienden a desaparecer.

Figura 3.8. El despoblamiento de las zonas rurales se acelera por el cierre de las escuelas, cuando el número de alumnos no alcanza una cifra mínima. Sin escuela, las familias con niñas y niños en edad escolar se van y es casi imposible que vengan otras. En Cataluña, existe una iniciativa que ha abierto ya 52 escuelas rurales para luchar contra la despoblación.

3.3.2. Consecuencias del despoblamiento rural

Los territorios rurales abandonados dejan de producir alimentos (ODS 2), no generan trabajo, ni producen crecimiento económico (ODS 8), acrecientan la insostenibilidad de las ciudades (ODS 11) y, al contrario de lo que pudiera pensarse, no benefician necesariamente la vida silvestre (ODS 15). Por ejemplo, la supervivencia de muchas especies silvestres depende de la continuidad de algunas prácticas agrícolas y ganaderas tradicionales y los bosques que surgen tras el abandono de la agricultura son muy vulnerables frente a los incendios, por lo que no contribuyen a mitigar el cambio climático (ODS 13). Entonces, aunque el reto demográfico no forma parte explícitamente de los objetivos de desarrollo sostenible, está relacionado con muchos de ellos.

Scanned with CamScanner

Actividad propuesta 3.3

Si la población total del país era de 48 345 223 habitantes en junio del 2023 y la densidad media de 95,53 personas por kilómetro cuadrado, ¿cuál es la superficie de España?

Sabías que...

La mayor densidad poblacional de España se encuentra en el límite entre L'Hospitalet de Llobregat y Barcelona, con más de 52 000 habitantes/km^2. Justo en esta zona, se localiza el Camp Nou, un estadio de futbol que podría albergar sobradamente toda la población de la provincia de Soria. La densidad poblacional de Soria es la más baja de las 52 provincias españolas, con 8,69 habitantes/km^2, seguida por Teruel, con 9 habitantes/km^2.

3.4. Reto 3: garantizar la salud y el bienestar a todas las edades

El día de la Lotería de Navidad, son muchos los no premiados que se conforman diciendo aquello de «al menos, tenemos salud» y, muy probablemente, todos ellos prefieren estar sanos a ganar el premio Gordo del sorteo. La salud está en la base de todo. Estar sano es el punto de partida para cualquier cosa, y esto se comprueba en las múltiples interrelaciones entre el ODS 3-Salud y bienestar y, prácticamente, todos los demás objetivos de desarrollo sostenible.

Por ejemplo, para tener salud, es conveniente restringir el consumo de carnes rojas y de grasas animales e incluir frutas, verduras y legumbres en la alimentación. Tal y como se verá más adelante, esta forma de alimentación saludable podría contribuir positivamente a la consecución del ODS 2-Hambre cero.

Por otro lado, la escuela es un lugar adecuado para hablar de alimentación saludable, así como de la prevención de adicciones que son causa de muchas enfermedades físicas y mentales. De esta manera, la salud interacciona con el ODS 4-Educación de calidad.

La mayoría de las sustancias adictivas llegan a los consumidores a través de un tráfico ilegal de estupefacientes, que genera todas las formas posibles de violencia, por esto, la salud se puede relacionar con el ODS 16-Paz, justicia e instituciones sólidas. La falta de salud puede deberse también a la contaminación del ambiente y el ODS 11-Ciudades y comunidades sostenibles trata sobre esta cuestión.

Ocurre también que, como consecuencia del cambio climático, los países occidentales están vigilando la aparición de determinadas enfermedades tropicales emergentes. Esto relaciona la salud con el ODS 13-Acción por el clima. Algunas de estas enfermedades podrían utilizar el tráfico ilegal de especies silvestres para dar el salto desde los trópicos a los países desarrollados, luego la salud se puede relacionar también con el ODS 15-Vida de ecosistemas terrestres.

Finalmente, las estadísticas muestran que algunas enfermedades tienen más prevalencia entre las mujeres debido a que estas tienen menos tiempo para cuidarse, estando, como están, ocupadas en la realización de las tareas domésticas y el cuidado familiar (Figura 3.9). Así, la salud está igualmente relacionada con el ODS 5-Igualdad de género.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 3.9. Es importante cuidarse. La práctica regular de ejercicio y el contacto con la naturaleza son muy convenientes para mantener una buena salud mental y corporal.

3.4.1. La salud y el estado del bienestar

Dada su importancia, no es de extrañar que el acceso gratuito y universal a la salud constituya uno de los tres pilares básicos del estado del bienestar. Los otros dos serían el acceso a la educación y la prestación de pensiones.

El estado del bienestar se construye con las acciones realizadas por el estado para redistribuir las rentas y asegurar la igualdad de oportunidades entre toda la población. Obviamente, la consecución de estos objetivos necesita la intervención estatal, que es quien se ocupa de recaudar impuestos y de financiar con ellos las prestaciones citadas.

En contraposición, los defensores del liberalismo económico proponen reducir la intervención del Estado a un mínimo, al igual que la recaudación de impuestos. De esta forma, los ciudadanos pagarían de su propio bolsillo y según su libre albedrío las prestaciones sanitarias y educativas, así como los planes de pensiones, que serían provistos por empresas privadas. Obviamente, el impacto de una y otra teoría político-económica sobre la consecución de los ODS se esperaría diferente.

Mientras que en los países desarrollados se discute sobre si la atención sanitaria debería ser pública o privada, las metas del ODS 3-Salud y bienestar ponen el énfasis en problemas más acuciantes para los países en vías de desarrollo, tales como la mortalidad de las mujeres durante el parto, la mortalidad infantil, el acceso universal a las vacunas y algunas enfermedades epidémicas: SIDA, tuberculosis y malaria (Figura 3.10).

No obstante, los países desarrollados tienen sus propios retos sanitarios. Muchos cuentan con una población envejecida que, por lo general, necesita más atención médica que la población joven. En España, por ejemplo, la población mayor de 64 años representa el 20,36 % de la población total, frente al 13,44 % que suponen los niños y niñas de hasta 14 años de edad. La mención explícita a la consecución del bienestar a todas las edades tiene, pues, su razón de ser. Efectivamente, el objetivo de desarrollo sostenible número 3 lleva por título: garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 3-Salud y bienestar. Consta de 13 metas y 27 indicadores (Tabla 3.2). La Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública guarda relación con el ODS 3.

Scanned with CamScanner

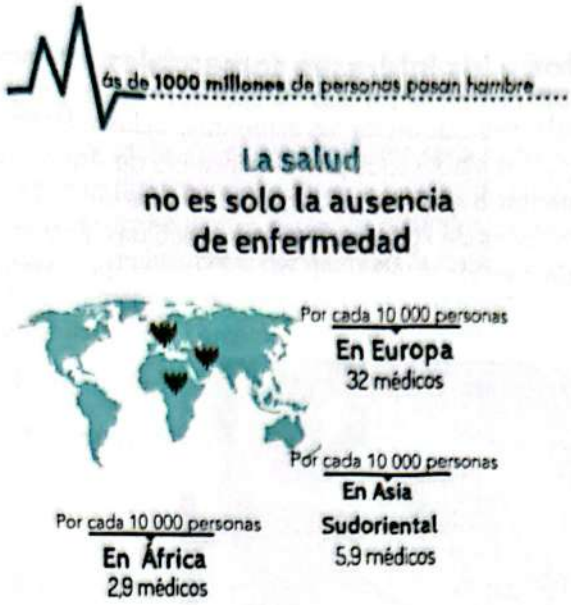


Figura 3.10. La salud está íntimamente relacionada con los recursos de cada país. Tanto los alimentos como los médicos para atender a los enfermos escasean en los países menos desarrollados, lo que afecta negativamente a la salud de sus ciudadanos.

Tabla 3.2. Meta e indicador del ODS 3-Salud y bienestar

Meta 3.7.	Para el 2030, garantizar el acceso universal a los servicios de salud sexual y reproductiva, incluidos los de planificación familiar, información y educación, y la integración de la salud reproductiva en las estrategias y los programas nacionales.
Indicador 3.7.1.	Proporción de mujeres en edad de procrear (entre 15 y 49 años) que cubren sus necesidades de planificación familiar con métodos modernos.

3.5. Reto 4: lograr la seguridad alimentaria

Según el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, celebrada en Roma en 1996, la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana. Dicho de otro modo, el reto de lograr la seguridad alimentaria consiste principalmente en **erradicar el hambre** y, a continuación, en conseguir que la población se alimente de una forma saludable. Lo que se dice llevar una **alimentación saludable.**

UNICEF ha estimado que más de 820 millones de personas siguen pasando hambre en el mundo (puede que más de 1000 millones), lo que viene a ser la misma cantidad que cuando se celebró la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Sin embargo, pese a los conflictos, las crisis económicas, la crisis climática y la pandemia de la COVID-19, lo cierto es que el alimento disponible hoy en día alcanza a más personas que en 1996.

Entonces, no es que no se haya avanzado en el objetivo de poner fin al hambre. El problema es que la población mundial tiene ahora casi 2200 millones de personas más que en 1996. El reto de lograr la seguridad alimentaria pasa, pues, por conseguir alimentos para los casi 1000 millones de personas que todavía pasan hambre y para los muchos millones de personas que se irán incorporando a la población mundial antes de que esta se estabilice.

Volviendo a la definición de seguridad alimentaria, es obvio que esta depende de una producción regular y suficiente de alimentos. Efectivamente, cuando la producción de los cultivos se mantiene, hay suficientes reservas almacenadas y la oferta de alimentos cubre la demanda, todas las personas pueden acceder suficientemente a los alimentos **(acceso físico),** a un precio asequible **(acceso económico)** e independientemente de su clase social **(acceso social).** Ahora bien, este razonamiento no tiene en cuenta otras cuestiones que también influyen en la seguridad alimentaria, como son la distribución de los alimentos y los intereses comerciales.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

3.5.1. La distribución de los alimentos y los intereses comerciales

Un ejemplo que prueba la existencia de una mala distribución de los alimentos, incluso dentro de un mismo país, se encuentra en los informes anuales elaborados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación sobre el **desperdicio alimentario** en España. Según el informe del 2021, los residentes en España tiraron a la basura 1246 millones de kg/l de alimentos y bebidas. Esta cantidad representa unas 8 veces la cantidad total de comida distribuida por los bancos de alimentos durante el mismo periodo (Figura 3.11).

Figura 3.11. La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición ha informado de que alrededor de un tercio de los alimentos producidos se desperdician o pierden. Los alimentos con mayores tasas de desperdicio son los tubérculos, frutas y hortalizas (40-50 %), el pescado (35 %), los cereales (30 %) y la carne y productos lácteos (20 %).

Los bancos de alimentos son organizaciones no gubernamentales que luchan contra la pobreza y el hambre repartiendo alimentos entre la población necesitada. En el 2022, atendieron a 1 246 106 beneficiarios (dato de la Federación Española de Bancos de Alimentos). La Ley de Prevención de las Pérdidas y el Desperdicio Alimentario tiene como objetivo frenar este derroche.

Para ilustrar la relación entre la seguridad alimentaria y los intereses comerciales, se puede comentar el caso de la quinoa. Se trata de una planta cultivada en la cordillera andina desde tiempo inmemorial, cuya semilla constituye el alimento principal de la mayor parte de los campesinos bolivianos y peruanos. Originalmente, el 80 % de la producción de este grano estaba en manos campesinas, pero, actualmente, se encuentra bajo el control de grandes empresas agropecuarias dedicadas a la exportación, toda vez que el consumo de quinoa se ha puesto de moda en los países occidentales. Como resultado, el precio de este alimento se ha triplicado en los países de origen, minando la economía de las familias campesinas. Incluso ocurre que las familias más desfavorecidas ya no la comen porque no pueden pagarla.

Otro tanto se podría comentar sobre la compra de tierras agrícolas en África por parte de China, Arabia Saudí y otras naciones con grandes posibilidades económicas. El resultado es que varios países africanos están produciendo grandes cantidades de comida que se exporta a terceros países, mientras que su propia población tiene dificultades para alimentarse suficientemente. Estas situaciones explican que varias metas del ODS 2-Hambre cero se interesen por los derechos de los pequeños agricultores (Tabla 3.3).

3.5.2. Opciones para lograr la seguridad alimentaria

Con todo, la principal dificultad de la seguridad alimentaria va a estar en cómo producir alimentos suficientes para dar de comer a una población mundial en continuo crecimiento. Ya en el siglo XVIII, Thomas Malthus, un economista británico, planteó que **la población humana crece**

Scanned with CamScanner

geométricamente, mientras que **la producción de alimentos lo hace aritméticamente,** por lo que llegará un momento en que los alimentos disponibles no serán suficientes para todos.

Una primera solución a este problema sería incrementar la superficie dedicada a los cultivos. De hecho, la superficie mundial cultivada ha crecido un 9 % en el siglo XXI, pero este crecimiento se hace a costa de bosques y otros espacios naturales y no es sostenible, debido a su impacto negativo sobre varios retos ambientales. Por ejemplo, la conversión de tierras salvajes en terrenos agrícolas incrementa enormemente la emisión de gases de efecto invernadero y provoca la pérdida de biodiversidad y la degradación y erosión del suelo. Otras opciones para evitar la roturación de los bosques son:

- **Evitar la degradación del suelo** para que mantenga su productividad.
- **Desarrollar tecnologías nuevas.** Durante los años sesenta, varios adelantos tecnológicos relacionados con la agricultura, tales como el desarrollo de la maquinaria y el descubrimiento de los abonos sintéticos, consiguieron triplicar la producción de muchos cultivos. Actualmente, la ingeniería genética y descubrimientos relacionados con la enzima rubisco, que interviene en la fotosíntesis, podrían provocar una nueva revolución verde.
- **Consumir menos carne.** La energía y los nutrientes contenidos en las legumbres y cereales que se dan de comer al ganado no se acumulan en su totalidad dentro de la carne de las reses. Así, por ejemplo, una ternera que come un kilogramo de maíz no engorda un kilogramo de carne de ternera. Tampoco las personas engordan diariamente una cantidad equivalente al peso de la comida que ingieren. La mayor parte de lo que come un animal de sangre caliente se gasta en mantener la temperatura del cuerpo y el resto se defeca. Por esta razón, la opción vegetariana permite alimentar a más personas que la opción carnívora, simplemente, dando de comer directamente a las personas los cereales y legumbres que se darían de comer al ganado. De esta forma, también se podría reducir la huella hídrica de los alimentos (Figura 3.12).

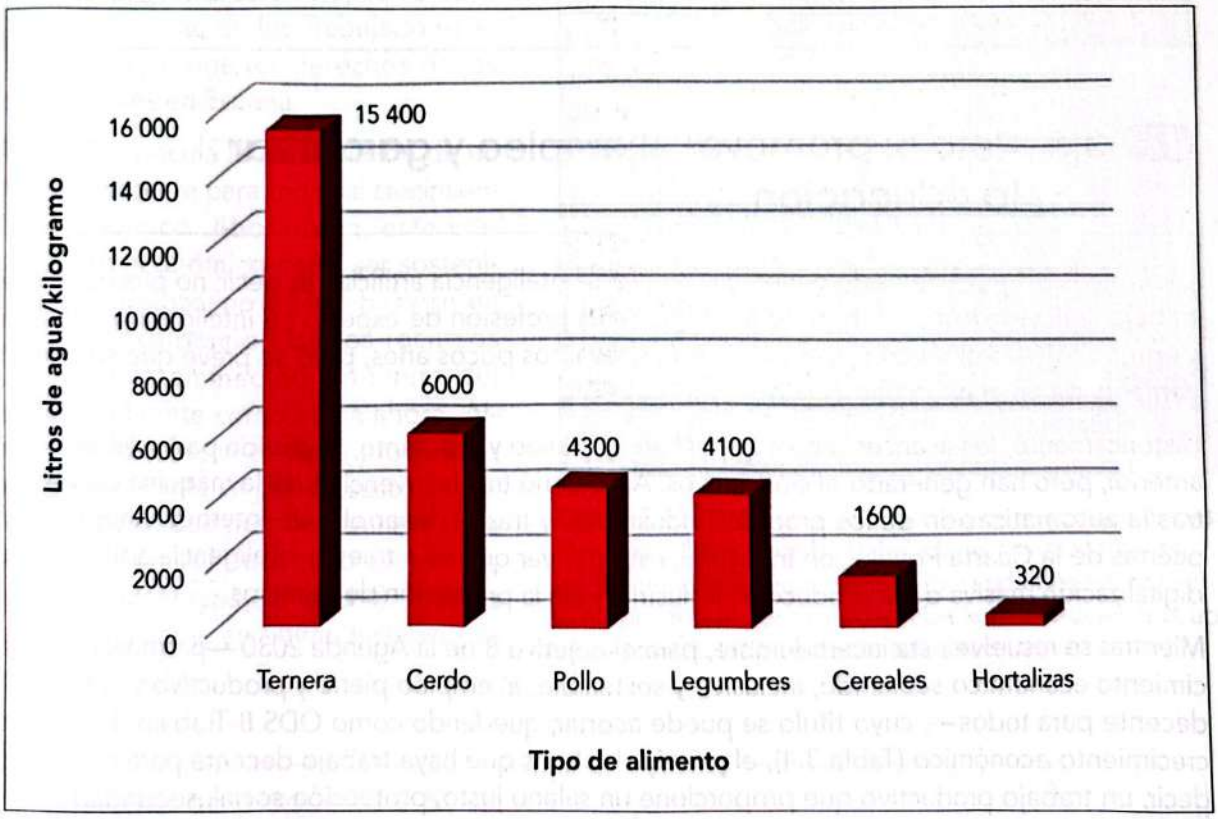


Figura 3.12. Huella hídrica de la producción de diferentes alimentos animales y vegetales. La cantidad de agua necesaria para producir un kilogramo de carne incluye el agua que bebe el animal más el agua necesaria para regar las legumbres (soja) y los cereales (maíz) que se le dan de comer. *Fuente:* FAO.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Actividad propuesta 3.4

Investiga qué significan las siglas UNICEF.

Sabías que...

La producción intensiva de carne acelera el cambio climático. Por ello, se ha propuesto que los seres humanos sean modificados genéticamente para que dejen de comerla, haciéndolos intolerantes. Esta propuesta, que parece más bien una disparatada ocurrencia, no llamaría la atención si no procediera de un reputado profesor de la Universidad de Nueva York. La propuesta tiene una motivación medioambiental, pero, ciertamente, se come demasiada carne. En España, el consumo medio por persona es entre el doble y el triple de la cantidad recomendada por las autoridades sanitarias y los nutricionistas.

Tabla 3.3. Meta e indicador del ODS 2-Hambre cero

Meta 2.3.	Para el 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas, mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas.
Indicador 2.3.2.	Media de ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, desglosada por sexo y condición indígena.

3.6. Reto 5: promover el empleo y garantizar la educación

Las Figuras 3.1 y 3.9 han sido generadas mediante inteligencia artificial, es decir, no proceden del trabajo realizado por un fotógrafo o fotógrafa. La profesión de experto en inteligencia artificial y aprendizaje automático ni siquiera existía hace unos pocos años, pero se prevé que será muy demandada en el futuro inmediato.

Históricamente, los avances tecnológicos han sustituido y, por tanto, destruido parte del empleo anterior, pero han generado oficios nuevos. Así ocurrió tras la invención de la máquina de vapor, tras la automatización de los procesos industriales y tras el desarrollo de internet. Ahora, a las puertas de la Cuarta Revolución Industrial, está por ver qué va a traer la inteligencia artificial y la digitalización masiva de la producción industrial y de la prestación de servicios.

Mientras se resuelve esta incertidumbre, para el objetivo 8 de la Agenda 2030 —promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos—, cuyo título se puede acortar, quedando como ODS 8-Trabajo decente y crecimiento económico (Tabla 3.4), el principal reto es que haya trabajo decente para todos, es decir, un trabajo productivo que proporcione un salario justo, protección social, seguridad en el lugar de trabajo y las mejores posibilidades para el desarrollo personal. Otra de las preocupaciones del ODS 8 está en la elevada proporción de jóvenes que ni estudian ni trabajan, los conocidos popularmente como *ninis*. En España, representan el 12,7 % de los jóvenes.

Scanned with CamScanner

Tabla 3.4. Meta e indicador del ODS 8-Trabajo de calidad y crecimiento económico

Meta 8.5.	De aquí al 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor.
Indicador 8.4.1.	Huella material en términos absolutos, huella material per cápita y huella por PIB.

3.6.1. Precariedad laboral, desempleo y desigualdad

¿Cómo se traspone la preocupación anterior a la realidad española? Bien, lo más acuciante es solucionar la situación de precariedad de muchos empleos. La precariedad laboral provoca desigualdad, pobreza y exclusión social incluso entre las personas que tienen empleo.

Luego, está la situación de desempleo, que afecta especialmente a los jóvenes y a los mayores de 55 años. Igualmente, el desempleo femenino es mayor que el desempleo masculino y los desempleados de larga duración son también mayoritariamente mujeres (Figura 3.13). Esta brecha de género, la precariedad laboral y las mayores tasas de desempleo juvenil y de personas de más de 55 años constituirían los principales problemas por solventar con relación al ODS 8. Adicionalmente, el objetivo de lograr un trabajo decente para todos debe incluir a las personas con discapacidad y a los integrantes de todas las etnias presentes en el país. El Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores es la norma que rige los derechos de los trabajadores en España.

El ODS 8 vincula la consecución de un trabajo decente para todos al crecimiento económico. Ahora bien, este crecimiento económico debe ser sostenible y, por tanto, no puede basarse en la sobreexplotación de los recursos y en la contaminación sin límite del medioambiente como hasta ahora. Alternativamente, el sistema productivo lineal imperante se puede sustituir por otro circular, que permita avanzar en la consecución del desarrollo sostenible a escala planetaria (Unidad 4). Esto es lo que persigue, en última instancia, la Agenda 2030.

Figura 3.13. El desempleo femenino es mayor que el masculino. Por otro lado, aunque las trabajadoras son mayoritarias en determinados sectores como la sanidad, la educación o el comercio al por menor, son los hombres quienes ocupan la mayoría de los puestos de alta dirección.

Actividad propuesta 3.5

¿Con qué otros objetivos de desarrollo sostenible interacciona el ODS 8?

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Sabías que...

Los juegos infantiles son parte de la educación. Un informe del Ministerio de Consumo encontró que la publicidad sexista se redujo dentro del sector juguetero durante las campañas navideñas de 2020-2023, aunque persisten los estereotipos. Así, la publicidad de los juguetes relacionados con las labores domésticas o con las profesiones consideradas femeninas y la publicidad de las muñecas va dirigida preferentemente a las niñas. Los juguetes bélicos y de acción, así como vehículos y juegos de construcción, se ofrecen preferentemente a los niños.

3.6.2. Educación de calidad y empleo

Dentro de los colectivos más afectados por la falta de trabajo, el desempleo afecta mayoritariamente a las personas con menos formación académica. De esta forma, el ODS 4-Garantizar una educación inclusiva y equitatividad de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos (Tabla 3.5) se relaciona con el ODS 8. Además, la educación es el mejor medio para eliminar la desigualdad de género (ODS 5) y poner fin a la pobreza (ODS 1). Pese a la importancia de la educación como medio para la realización personal y para la adquisición de competencias laborales, la tasa de jóvenes españoles que abandonan los estudios antes de terminarlos sigue estando por encima de la media europea.

La ley de educación actualmente vigente es la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). A los objetivos propios de una ley de educación, la LOMLOE suma planteamientos relacionados con la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible como, por ejemplo, la educación para la paz, los derechos humanos, la educación para la transición ecológica y la emergencia climática.

Sabías que...

El trabajo en el hogar, que realizan mayoritariamente las mujeres, es esencial para la buena marcha de la economía. Sin embargo, mientras que las mujeres limpian y cuidan del hogar, no pueden trabajar fuera de casa para incrementar su patrimonio, cotizar a la Seguridad Social o evitar depender de terceras personas. Por ello, la Agenda 2030 propone reconocer y valorar los cuidados y el trabajo doméstico no remunerados. En España, el trabajo dentro del hogar que realizan las mujeres mayores de 45 años puede optar a una renta activa de inserción.

Tabla 3.5. Meta e indicador del ODS 4-Educación de calidad

Meta 4.1.	De aquí al 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos.
Indicador 4.4.1.	Proporción de niños, niñas y adolescentes que, en los cursos segundo y tercero, al final de la enseñanza primaria y al final de la enseñanza secundaria inferior, han alcanzado al menos un nivel mínimo de competencia en lectura y matemáticas, desglosada por sexo.

Scanned with CamScanner

3.7. Reto 6: acabar con la pobreza y con la desigualdad económica

La Agenda 2030 echó a andar en el 2015, así que, en el momento de redactar este libro, se ha consumido ya la mitad de los años previstos para alcanzar las metas de los diferentes ODS. Por tanto, es posible realizar un primer balance y, por desgracia, el resultado es desalentador. Los avances han sido insuficientes para más de la mitad de las metas o, aún peor, se ha retrocedido. La pandemia de la COVID-19, la aceleración del cambio climático y la guerra en Ucrania, entre otras razones, han provocado el encarecimiento de la energía, de los alimentos y de los costes de financiación, dificultando la consecución de los objetivos. Sin embargo, tal y como señala la propia ONU, si no se actúa ahora, la Agenda 2030 podría convertirse en el epitafio del mundo que podría haber sido. Un ejemplo de lo que está ocurriendo se encuentra en el ODS 1-Fin de la pobreza. La pobreza extrema se ha incrementado y, ahora, se espera que el 6 % de la población mundial viva todavía con menos de 1,90 USD al día en el 2030.

En el 2022, había en España 4,2 millones de personas que sufrían de pobreza severa, es decir, vivían en hogares con unos ingresos diarios inferiores a 19 euros. De manera más general y conforme a la tasa AROPE *(at risk of poverty or social exclusion)*, el porcentaje de la población española que estaba en riesgo de pobreza y exclusión social ese mismo año era del 26 % (Figura 3.14). Para la OMS, el riesgo de pobreza existe cuando los ingresos económicos son excesivamente

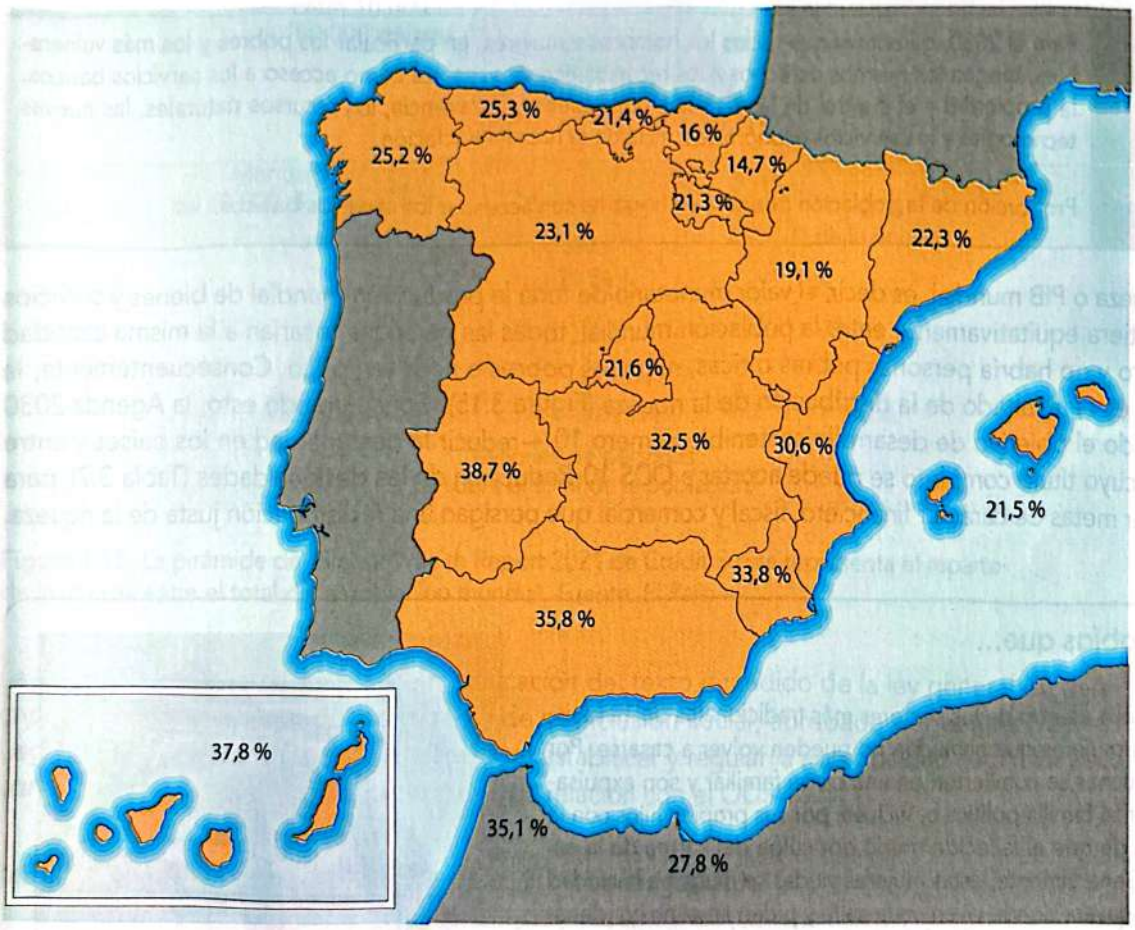


Figura 3.14. Valor de la tasa AROPE para cada una de las comunidades autónomas españolas en el 2022. Es posible dibujar una línea imaginaria entre el sur más pobre, con unas tasas por encima del 30 %, y el norte menos pobre, con unas tasas por debajo del 25 %. *Fuente:* European Anti-Poverty Network, España.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

bajos, mientras que el riesgo de exclusión social aparece cuando las personas no pueden participar plenamente en las actividades sociales, conforme a su propia capacidad, porque trabajan poco o porque sufren una carencia material severa. Así, la tasa AROPE entiende que existe riesgo de pobreza y/o riesgo de exclusión social cuando las personas se encuentran en, al menos, una de las tres situaciones siguientes:

1. **Tienen riesgo de pobreza.** Esto significa que los ingresos económicos del hogar están por debajo del 60 % de la mediana nacional. Se trata de una medida relativa, cuyo valor depende de la distribución de la renta entre la población.
2. **Tienen baja intensidad de empleo.** Esto significa que las personas en situación de trabajar trabajan menos de la quinta parte de las horas que podrían hacerlo.
3. **Sufren una carencia material severa.** Los indicadores de carencia material son: posibilidad de comer carne o pescado cada dos días, posibilidad de mantener la vivienda a una temperatura confortable, posibilidad de afrontar gastos imprevistos, tener coche, poder cambiar de ropa, tener internet, posibilidad de participar en actividades de ocio y de ir de vacaciones, al menos, una semana al año.

El objetivo de desarrollo sostenible número 1 —poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo—, cuyo título completo se puede acortar, quedando como ODS 1-Fin de la pobreza, consta de 7 metas y 14 indicadores (Tabla 3.6). La Ley 43/2015, de 9 de octubre, del Tercer Sector de Acción Social guarda relación con este ODS.

Tabla 3.6. Meta e indicador del ODS 1-Fin de la pobreza

Meta 1.4.	Para el 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los más vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de las tierras y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías y los servicios económicos, incluida la microfinanciación.
Indicador 1.4.1.	Proporción de la población que vive en hogares con acceso a los servicios básicos.

Si la riqueza o PIB mundial, es decir, el valor monetario de toda la producción mundial de bienes y servicios se repartiera equitativamente entre la población mundial, todas las personas tocarían a la misma cantidad de dinero y no habría personas pobres o ricas, ni países pobres o ricos tampoco. Consecuentemente, la pobreza es el resultado de la distribución de la riqueza (Figura 3.15). Considerando esto, la Agenda 2030 ha incluido el objetivo de desarrollo sostenible número 10 —reducir la desigualdad en los países y entre ellos—, cuyo título completo se puede acortar a ODS 10-Reducción de las desigualdades (Tabla 3.7), para proponer metas de carácter financiero, fiscal y comercial que persigan una redistribución justa de la riqueza.

Sabías que...

En la India, dentro de los sectores más tradicionales del hinduismo, las mujeres que enviudan no pueden volver a casarse. Por eso, muchas se convierten en una carga familiar y son expulsadas por su familia política o, incluso, por sus propios hijos con la excusa de que el fallecido murió por culpa del karma de la esposa. Generalmente, estas mujeres viudas se mudan a la ciudad de Vrindavan, donde viven en la calle y piden limosna condenadas al ostracismo hasta que fallecen. Por otro lado, la ciudad de Vrindavan es santa para los hindús y cuenta con muchos templos como el de la fotografía.

Scanned with CamScanner

No obstante, el ODS 10 no trata solo de cuestiones económicas. También tiene en cuenta la desigualdad que proviene de la discriminación por cualquier motivo. Los últimos datos disponibles muestran que el 15 % de la población mundial sufre discriminación por cualquier razón. El color de la piel, la etnia o la lengua son los motivos más comunes de discriminación tanto entre los hombres como entre las mujeres. También se observa discriminación por razón de la edad o de la creencia religiosa entre hombres y mujeres por igual. Sin embargo, las mujeres sufren discriminación sexual y tienen casi el doble de probabilidades de sufrir discriminación por su estado civil. Las personas con discapacidad también se enfrentan a altos niveles de discriminación.

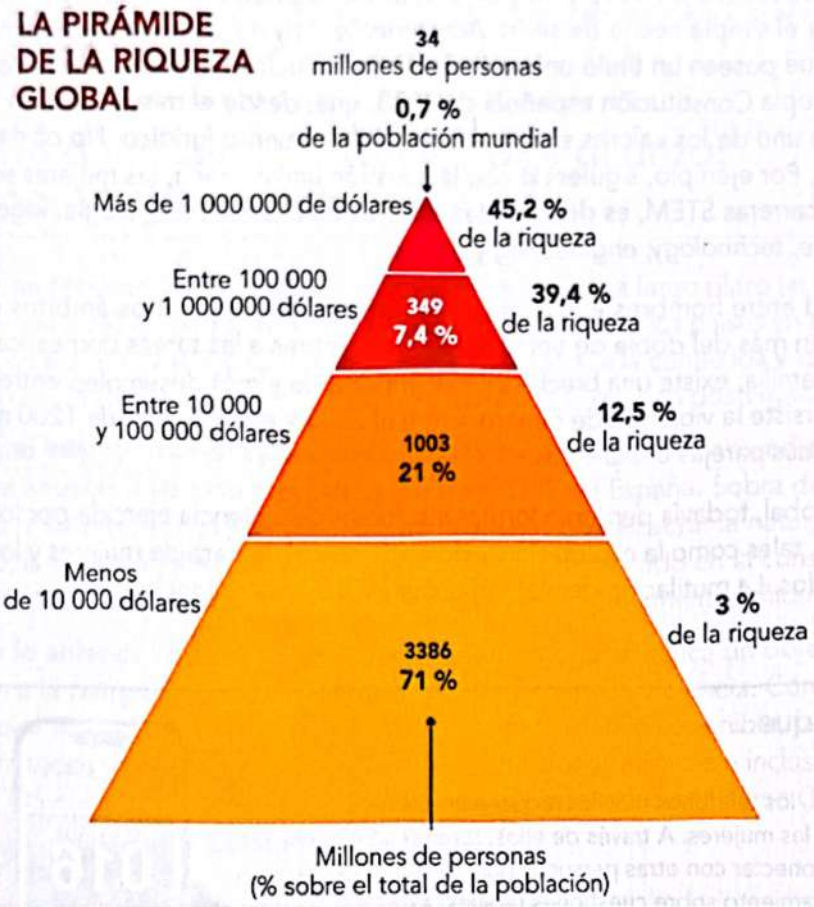


Figura 3.15. La pirámide del Global Wealth Report 2021 de Credit Suisse representa el reparto de la riqueza entre el total de la población mundial. *Fuente: El País.*

La Ley 6/2022, de 31 de marzo, de modificación del texto refundido de la ley general de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación, guarda relación con el ODS 10.

Tabla 3.7. Meta e indicador del ODS 10-Reducción de las desigualdades

Meta 10.4.	Adoptar políticas, especialmente fiscales, salariales y de protección social, y lograr progresivamente una mayor igualdad.
Indicador 10.4.1.	Proporción del PIB generada por el trabajo, que comprende los salarios y las transferencias de protección social.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

3.8. Reto 7: lograr la igualdad de género

Hacia el último cuarto del siglo XIX, nadie esperaba que las mujeres realizaran estudios universitarios y, por eso, no había ninguna ley que explícitamente les impidiera hacerlo. Sin embargo, después de que tres mujeres se matricularan en la facultad de medicina de Barcelona en 1874, aprovechando este vacío legal, y después de que no abandonaran y acabaran inesperadamente los cursos con buenas notas, una orden promulgada en 1882 prohibió formalmente el acceso de las mujeres a la Educación Superior.

Esta situación se revirtió en 1910 y, hoy en día, es inimaginable que una ley prohíba estudiar a las mujeres por el simple hecho de serlo. Actualmente, hay más mujeres que hombres entre los 25 y 64 años que poseen un título universitario. Esta evolución ha sido congruente con los tiempos y con la propia Constitución española de 1978, que, desde el mismo artículo 1, consagra la igualdad como uno de los valores superiores del ordenamiento jurídico. No obstante, persisten desigualdades. Por ejemplo, siguiendo con la cuestión universitaria, las mujeres son claramente minoría en las carreras STEM, es decir, en las carreras de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (*science, technology, engineering* y *math*).

La desigualdad entre hombres y mujeres aparece igualmente en otros ámbitos de la vida: las mujeres dedican más del doble de tiempo que los hombres a las tareas domésticas, así como al cuidado de la familia, existe una brecha salarial importante y más desempleo entre las mujeres y, tristemente, persiste la violencia de género. Entre el 2003 y el 2023, más de 1200 mujeres fueron asesinadas por sus parejas o exparejas.

A una escala global, todavía perduran formas insufribles de violencia ejercida por los hombres sobre las mujeres, tales como la explotación y violencia sexual, la trata de mujeres y los matrimonios infantiles forzados. La mutilación genital femenina es igualmente ignominiosa.

Sabías que...

A escala global, los teléfonos móviles reducen la vulnerabilidad de las mujeres. A través de ellos, las mujeres pueden conectar con otras personas para pedir ayuda y asesoramiento sobre cuestiones legales, así como acceder a información y a servicios útiles para progresar laboralmente o incluso para defenderse de la violencia de género. A este respecto, el Gobierno de España mantiene un teléfono nacional de atención a la violencia de género: el 016, al amparo de la Ley Orgánica 1/2004, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género.

El objetivo 5-Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas guarda relación con este reto social de lograr la igualdad de género. El título de este objetivo se puede acortar, quedando como ODS 5-Igualdad de género. Consta de 9 metas y 14 indicadores (Tabla 3.8). La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres (LOIEMH) forma parte de la legislación española relacionada con este ODS.

Scanned with CamScanner

Tabla 3.8. Meta e indicador del ODS 5-Igualdad de género

Meta 5.2.	Eliminar todas las formas de violencia contra todas las mujeres y las niñas en los ámbitos público y privado, incluidas la trata y la explotación sexual y otros tipos de explotación.
Indicador 5.2.1.	Proporción de mujeres y niñas a partir de 15 años que han sufrido violencia física, sexual o psicológica a manos de su actual o anterior pareja en los últimos 12 meses, desglosada por forma de violencia y edad.

El ODS 5 está avanzando muy poco en comparación con lo previsto por la Agenda 2030. Casi la cuarta parte de los indicadores están lejos o muy lejos de alcanzarse para el 2030. El avance es tan lento que, a este ritmo, una niña nacida en el 2023 debería alcanzar los 285 años de vida para poder vivir en un mundo completamente igualitario.

3.9. No dejar a nadie atrás: paz y alianzas para lograr los objetivos

Está claro que, en tiempos de guerra, resulta imposible planificar a largo plazo (el horizonte temporal de la Agenda 2030 es de 15 años, del 2015 al 2030). Además, los países en guerra dedican la mayor parte de sus recursos financieros, materiales y humanos a la contienda y, de esta manera, las inversiones previstas para la mejora de los indicadores ODS quedan postergadas.

Según el Instituto Internacional de Investigación para la Paz, el gasto militar mundial es de 2,45 billones de euros anuales. Esta cifra representa 2 veces el PIB de España. Sobra decir que, si ese dinero se gastara en erradicar el hambre, mejorar la educación, restaurar la naturaleza, y así con todos los ODS, la Figura 3.16 —que representa el progreso alcanzado en la consecución de las metas que componen los diferentes ODS— podría quedar completamente teñida de verde.

Considerando lo anterior, la Agenda 2030 ha incluido en buena lógica un objetivo dedicado explícitamente a la paz y a la erradicación de todas las formas de violencia. Concretamente, el ODS 16-Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas. Este ODS consta de 12 metas y 23 indicadores y queda redactado como ODS 5-Paz, justicia e instituciones sólidas en su forma abreviada (Tabla 3.9).

Tabla 3.9. Meta e indicador del ODS 5-Paz, justicia e instituciones sólidas

Meta 16.4.	De aquí al 2030, reducir significativamente las corrientes financieras y de armas ilícitas, fortalecer la recuperación y devolución de los activos robados y luchar contra todas las formas de delincuencia organizada.
Indicador 16.4.1.	Valor total de las corrientes financieras ilícitas entrantes y salientes (en dólares corrientes de los Estados Unidos).

Por otro lado, los ODS previstos en la Agenda 2030 son globales y, para su consecución, se necesita de la colaboración de todos los países y, singularmente, de la solidaridad de los países desarrollados. Aunque las guerras y demás conflictos internacionales son obviamente incompatibles con la Agenda 2030, la consecución de las metas de la Agenda 2030 no depende de la existencia de paz exclusivamente. Se necesita también el establecimiento de alianzas entre los Gobiernos, la sociedad civil y los sectores privado, científico y académico para que se puedan movilizar e intercambiar conocimientos, tecnología y recursos financieros y, todo ello, dentro de un marco normativo internacional coherente con las políticas para el desarrollo sostenible. Por esta razón, la Agenda 2030

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

incluye el objetivo número 17-Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible (ODS 17-Alianzas para lograr los objetivos en su versión abreviada), que consta de 19 metas repartidas entre varios bloques.

Destaca el bloque dedicado a las finanzas que, entre otras cuestiones, alerta sobre el gravísimo problema de la deuda externa contraída por los países en vías de desarrollo. Los países en vías de desarrollo no solo están muy endeudados, sino que, además, los mercados financieros les cobran una tasa de interés hasta ocho veces mayor que la que imponen a los países desarrollados. Como resultado, muchos países en vías de desarrollo tienen problemas de financiación y están asfixiados por la deuda contraída, que debería ser aliviada y reestructurada.

Otras metas financieras del ODS 17 recuerdan el compromiso de los países desarrollados de destinar el 0,7 % del producto nacional bruto (PNB) a programas de cooperación con países menos desarrollados. También se recuerda que la financiación para luchar contra el cambio climático está por debajo del compromiso de aportar 100 000 millones de dólares anuales a partir del año 2020.

El ODS 17 incluye también metas comerciales (Tabla 3.10) y tecnológicas. Por ejemplo, se solicita promover tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia a los países en desarrollo en condiciones favorables.

Tabla 3.10. Meta e indicador del ODS 17-Alianzas para lograr los objetivos

Meta 17.10.	Promover un sistema de comercio multilateral universal, basado en normas, abierto, no discriminatorio y equitativo en el marco de la Organización Mundial del Comercio, incluso mediante la conclusión de las negociaciones en el marco del Programa de Doha para el Desarrollo.
Indicador 17.10.1.	Promedio arancelario mundial ponderado.

Actividad propuesta 3.6

Investiga la diferencia entre producto interior bruto (PIB) y producto nacional bruto (PNB).

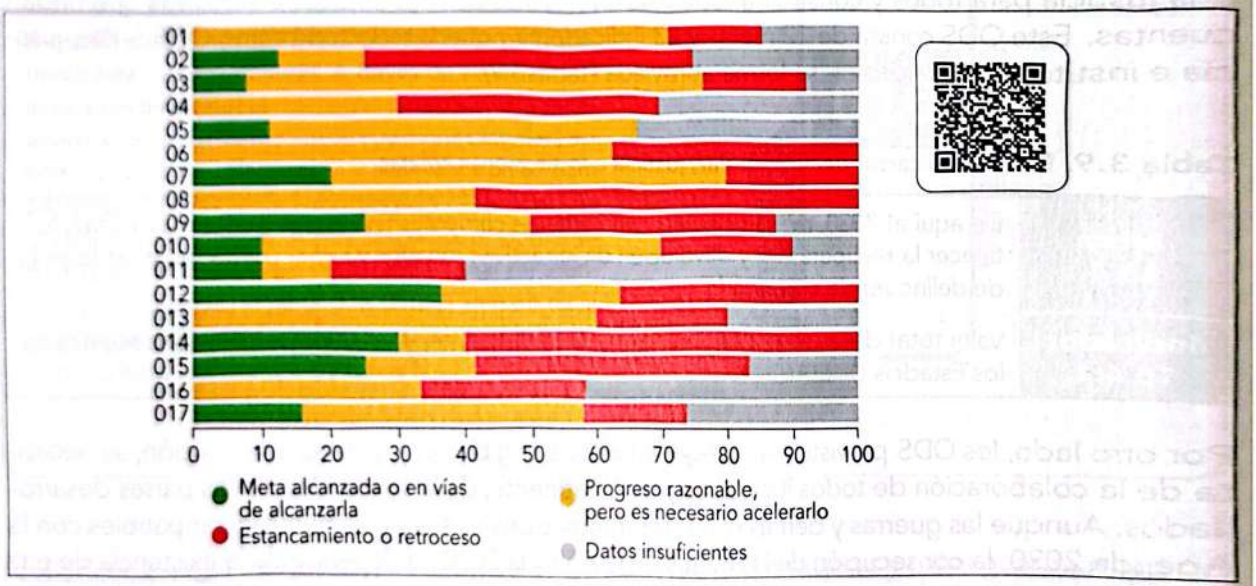


Figura 3.16. Evaluación del progreso de los 17 ODS según el porcentaje de metas evaluadas en el 2023 o, en su caso, según los datos más recientes.
Fuente: Informe de los objetivos de desarrollo sostenible 2023, ONU.
https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf

Scanned with CamScanner

Llegados a este punto, puede decirse que el ODS 17 constituye el elemento clave de la Agenda 2030. Las alianzas establecidas entre países y dentro de cada país, tejidas con la colaboración y participación de todas las instituciones públicas y privadas, son necesarias para incluir a todo el mundo en la buena nueva de la Agenda 2030, es decir, **la búsqueda de la prosperidad compartida en un planeta sano y ecológicamente sostenible.** De este deseo, surgen los tres valores universales que han inspirado la Agenda 2030. Uno es el deseo de no dejar a nadie atrás. La expresión *no dejar a nadie atrás* se ha convertido en el lema de los ODS en su conjunto. Los otros dos valores universales que han guiado la redacción de la Agenda 2030 son el respeto a los derechos humanos y el deseo de empoderar a las mujeres y alcanzar la igualdad de género.

Actividad propuesta 3.7

Elabora un listado de las organizaciones internacionales y nacionales mencionadas en esta unidad.

3.10. Educar ambientalmente a la ciudadanía

Hay una pregunta retórica que podría servir de colofón a todo lo comendo hasta ahora: ¿qué planeta vamos a dejar a nuestros hijos? Esta pregunta compromete ante las generaciones venideras y contiene, en sí misma, el concepto de *desarrollo sostenible* y todas las metas de la Agenda 2030. Al mismo tiempo, la pregunta pone de manifiesto que los retos ambientales y sociales son el resultado del funcionamiento del sistema productivo imperante y no se deben, en ningún caso, a un cambio natural en las condiciones de habitabilidad de la Tierra. Por esta razón, tanto el sufrimiento provocado por los retos ambientales y sociales como su redención están en manos de los seres humanos. Sabiendo esto, la pregunta anterior se reformula a veces, quedando redactada como: ¿qué hijos vamos a dejar al planeta?

Esta segunda pregunta resalta la importancia del comportamiento de los niños y jóvenes, que, en un futuro próximo, podrán optar entre consumir responsablemente o, por el contrario, derrochar los recursos, tal y como se hace ahora, confundiendo consumismo con felicidad. En el Apartado 3.6, el ODS 4-Educación de calidad se ha relacionado con los objetivos de desarrollo sostenible números 1, 5 y 8, pero podría haberse relacionado con todos los ODS de la Agenda 2030, ya que la educación es esencial para crecer como seres humanos y como ciudadanos responsables de sus propios actos.

La educación que transmite conocimientos sobre la protección del medioambiente y crea conciencia sobre los problemas ambientales, al tiempo que proporciona herramientas para prevenirlos y resolverlos, se denomina *educación ambiental*. Las actividades de educación ambiental son adecuadas para todas las edades y grupos sociales,

Figura 3.17. La educación ambiental debe involucrar a toda la sociedad con el objetivo de transmitir conocimientos sobre la importancia de generar hábitos que permitan tomar conciencia de los problemas ambientales, incorporando herramientas para resolverlos.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

pero, generalmente, se relacionan más con los niños y jóvenes en edad escolar (Figura 3.17). La educación en esta etapa de la vida es esencial para el desarrollo de la conducta, para la toma de conciencia y para la adquisición de valores como la solidaridad social y ambiental. Así se entendió en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972, donde se mencionó por primera vez la utilidad de la educación ambiental como herramienta para resolver los problemas ambientales. Esta misma comisión produjo, pasados unos años, el *Informe Brundtland* y la primera definición de desarrollo sostenible.

Diferentes estudios científicos han comprobado que hasta el 83 % de los niños y niñas que reciben clases de educación ambiental mejoran su comportamiento ecológico. El caso práctico resuelto que se plantea a continuación ofrece varios ejemplos de pautas de comportamiento que benefician el medioambiente. Se trata de contribuciones pequeñas que, individualmente, aportan poco a la solución global, aunque generarían un gran impacto positivo, sumadas una a una, en el caso de que fueran practicadas por la mayoría de la población. Por otro lado, las personas que se comportan ecológicamente son conscientes de los problemas ambientales y sociales y, como ciudadanas, ese es el primer paso para exigir soluciones a los Gobiernos responsables.

Sabías que...

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico tiene en marcha un programa educativo dirigido a familias interesadas en reducir el impacto ambiental y social de sus actividades cotidianas. El programa se denomina *Hogares Verdes* y, entre sus objetivos, está promover el autocontrol del consumo doméstico de agua y energía, introducir medidas y comportamientos ahorradores y ayudar a realizar la compra de una forma más ética y ecológica.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/hogares-verdes/que_es_h_v.html

Scanned with CamScanner

Casos prácticos

Caso práctico resuelto 3.1.

Indica qué acciones desde el punto de vista personal pueden realizar los ciudadanos para ayudar al desarrollo sostenible del planeta.

Solución

Para reducir tu huella personal de carbono:

- Caminar en lugar de usar el coche o subir las escaleras en lugar de coger el ascensor. Estas opciones reducen las emisiones de CO_2 a la atmósfera y, además, son beneficiosas para la salud. En cualquier caso, utilizar el transporte público en lugar del coche o, si se viaja en este último, conducir de forma eficiente cambiando pronto a las marchas más largas y evitando los acelerones y los frenazos.
- Evitar viajar en avión si se puede llegar en tren.
- Consumir productos de temporada y de proximidad y, a ser posible, ecológicos.
- Apagar los electrodomésticos y las regletas, evitando el modo *stand by*. Así, se puede ahorrar hasta el 10 % de la factura eléctrica. Apagar igualmente las luces innecesarias.
- Bajar la temperatura de la calefacción y subir la del aire acondicionado. Resulta inexplicable que, dentro de los edificios, se pase calor en invierno y frío en verano.
- Aislar convenientemente los edificios. Se pueden añadir burletes a las puertas y ventanas que no ajusten bien.
- Contratar energía renovable.
- Reducir, reutilizar y reciclar. Evitar comprar lo que, en realidad, no se necesita. Reparar los productos que se puedan reparar, en lugar de sustituirlos directamente por otros nuevos. Reutilizar las bolsas de la compra. Utilizar los contenedores de reciclaje. Recordar que la ropa se puede llevar a un contenedor de reciclaje o se puede donar, según su estado, a tiendas de ropa de segunda mano (físicas o de internet).
- Ajustar la compra de comida para evitar que lo que se compra de más acabe en el cubo de la basura.

Para ahorrar agua:

- Ducharse en lugar de bañarse. Además, se puede colocar un atomizador de ducha, que agrega aire y reduce el caudal de agua sin que se note la diferencia.
- Cerrar el grifo del lavabo mientras se cepilla los dientes.
- Para fregar los platos, es mejor llenar el fregadero de agua que dejar el grifo abierto.
- Para tomar el agua fresca, es mejor tener una botella en el frigorífico que dejar correr el agua.
- En el inodoro, instalar un dispositivo de descarga de doble pulsación y no arrojar toallitas.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Para ayudar a la naturaleza:

- En el monte, no tirar colillas y tener cuidado con todo lo que pudiera provocar un incendio.
- Evitar molestar a los animales y arrancar flores.
- No arrojar basura al suelo, en particular, plásticos. Los aros de plástico que sirven para mantener juntas las latas son muy perniciosos para los animales del mar.
- Para ayudar indirectamente a la naturaleza o a los más desfavorecidos, unirse a organizaciones no gubernamentales (ONG) relacionadas con estos campos.

Caso práctico propuesto 3.1.

Compara tu vida diaria con las propuestas que aparecen en el Caso práctico resuelto 3.1 y responde la siguiente pregunta: ¿ahorrarías algo de dinero para pagar la cuota periódica de una ONG dedicada a temas ambientales o sociales? Explica las razones de tu respuesta.

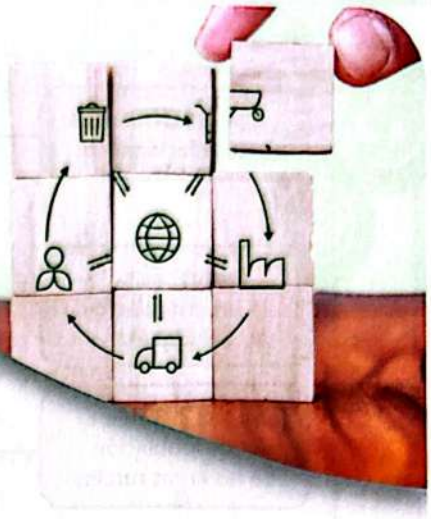
Caso práctico propuesto 3.2.

¿Has participado alguna vez en la hora del planeta? Se trata de un evento simbólico que invita a todas las personas del mundo a apagar la luz durante una hora, un día concreto del año. Imagina cómo sería la vida sin electricidad y piensa que hay millones de personas que, actualmente, no tienen acceso a una fuente de electricidad fiable y que, hace tan solo 100 años, buena parte de los españoles vivían en poblaciones pequeñas o en casas de campo aisladas sin corriente eléctrica.

Comenta qué te parece la iniciativa y explica las razones de tu respuesta.

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL



Paso 1. Aunque la unidad presenta los retos sociales a la escala global que plantea la Agenda 2030, el reto se trabajará a la escala de una empresa supuesta (pero podría ser cualquiera de las empresas que los alumnos y alumnas conocen, porque completan en ella su formación).

En este primer paso, cada grupo de alumnos obtendrá información sobre el modo en que el desempeño profesional individual dentro de la empresa afecta a los retos sociales seleccionados. Como orientación, el alumnado dispondrá de los contenidos desarrollados a lo largo de la unidad, de los enlaces web recomendados al final de esta y de otras muchas fuentes de información.

Paso 2. Los integrantes de cada grupo pondrán en común sus hallazgos y compondrán conjuntamente unas conclusiones para exponerlas a toda la clase durante el paso 3. Este paso se realiza para que el alumnado desarrolle su capacidad de comunicación. Considerando esto, se propone que, de modo general, cada grupo comience explicando en qué consiste y cuál es la utilidad para la sociedad de la profesión que aprenden estudiando un ciclo formativo. Si no se es capaz de explicar en qué consiste el trabajo de uno, difícilmente se podrá explicar en qué se puede contribuir a la mejora de los retos sociales durante el desempeño profesional.

Paso 3. Los integrantes de cada grupo elaborarán una presentación para exponer y comunicar lo conseguido. Generalmente, se utilizará una exposición de diapositivas, pero podrán utilizarse otros procedimientos de comunicación, tales como juegos, concursos de preguntas verdadero o falso, vídeos cortos, etcétera.

Paso 4. El reto profesional terminará con la realización, por parte de toda la clase, de un breve análisis para establecer si las preocupaciones sociales difieren según la condición de partida de cada estudiante: género, origen social, orientación sexual, etcétera.

Igualmente, será muy interesante valorar si entre las preocupaciones seleccionadas por el alumnado aparecen las cuestiones que, en principio, parecerían de mayor interés para las empresas, como son: el interés de los empleados y empleadas por su formación laboral, la concienciación sobre la importancia de cumplir con las normas de seguridad e higiene en el trabajo, y la igualdad entre trabajadores y trabajadoras.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Mapa conceptual

Retos sociales contemplados por la Agenda 2030

- **Todos los ODS están interrelacionados**
  - La conservación del medioambiente aparece como una condición imprescindible e irrenunciable para alcanzarlos
- **Reto 1: evitar la superpoblación del planeta**
  - En el 2050, se prevé que la población mundial alcance los 9700 millones de habitantes
    - La Agenda 2030 no contiene ningún ODS explícito acerca de la sobrepoblación, pero promueve el acceso universal a la planificación familiar
- **Reto 2: frenar la despoblación de las áreas rurales**
  - Más de la mitad de la población mundial reside hoy en día en zonas urbanas
    - El territorio rural abandonado deja de producir alimentos (ODS 2), no genera trabajo ni produce crecimiento económico (ODS 8), acrecentando la insostenibilidad de las ciudades (ODS 11)
- **Reto 3: garantizar la salud y el bienestar a todas las edades**
  - El acceso gratuito y universal a la salud constituye uno de los tres pilares básicos del estado del bienestar
- **Reto 4: lograr la seguridad alimentaria**
  - Consiste, principalmente, en erradicar el hambre y, a continuación, conseguir que la población se alimente de una forma saludable
    - Evitar el desperdicio y el derroche
    - Regular la mala distribución de los alimentos
- **Reto 5: promover el empleo y garantizar la educación**
  - El principal reto es que haya trabajo decente para todos, productivo y que proporcione un salario justo y protección social
    - El crecimiento económico debe ser sostenible y no puede basarse en la sobreexplotación de los recursos y en la contaminación
    - El desempleo afecta mayoritariamente a las personas con menos formación académica
    - El ODS 4-Garantizar una educación inclusiva y equitatividad de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos
- **Reto 6: acabar con la pobreza y con la desigualdad económica**
  - Si la riqueza o PIB de la producción mundial de bienes y servicios se repartiera equitativamente, no habría países pobres ni ricos
- **Reto 7: lograr la igualdad de género**
  - Las mujeres dedican más del doble de tiempo que los hombres a las tareas domésticas y al cuidado de la familia, existe una brecha salarial importante y más desempleo entre ellas
    - En la Agenda 2030, hay un objetivo dedicado explícitamente a la paz y a la erradicación de todas las formas de violencia
    - Se necesitan alianzas entre los Gobiernos, la sociedad civil, el sector privado, la ciencia y la academia para que se puedan movilizar e intercambiar conocimientos, tecnología y recursos financieros
- **No dejar a nadie atrás: paz y alianzas para lograr los objetivos**
  - El gasto militar mundial es de 2,45 billones de euros anuales
- **Educar ambientalmente a la ciudadanía**
  - La educación transmite conocimientos sobre la protección del medioambiente y crea conciencia al tiempo que proporciona herramientas para prevenirlos y resolverlos
    - El 83 % de los niños y niñas que reciben clases de educación ambiental mejoran su comportamiento ecológico

Scanned with CamScanner

Actividades finales

De comprobación

3.1. ¿Cuál se prevé que sea la población mundial en el año 2050?

a) 8000 millones.
b) 13 000 millones.
c) 9700 millones.
d) 6700 millones.

3.2. ¿Qué país tiene una huella de carbono mayor?

a) España.
b) Los EE. UU.
c) La India.
d) Uruguay.

3.3. ¿Cuál es la densidad poblacional media en España?

a) Unas 48 personas por kilómetro cuadrado.
b) Unas 180 personas por kilómetro cuadrado.
c) Unas 9 personas por kilómetro cuadrado.
d) Unas 95 personas por kilómetro cuadrado.

3.4. ¿Qué porcentaje de la población joven española es *ninI*?

a) El 12,7 %.
b) El 5 %.
c) El 45 %.
d) El 0,1 %.

3.5. Señala la respuesta correcta:

a) La superficie mundial cultivada ha crecido durante el siglo XXI.
b) Los mayores de 64 años representan la menor parte de la población española.
c) Llevar una dieta rica en carne roja es bueno para la salud.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

3.6. ¿Cuál de los siguientes alimentos tiene una huella hídrica mayor?

a) La soja.
b) La ternera.
c) El pollo.
d) Los tres alimentos anteriores tienen la misma huella hídrica.

3.7. ¿Cuál es el teléfono nacional de atención a la violencia de género?

a) El 112.
b) El 061.
c) El 044.
d) El 016.

3.8. ¿Por debajo de qué porcentaje de ingresos económicos hay riesgo de pobreza?

a) El 25 % de la media europea.
b) El 60 % de la media nacional.
c) El 50 % de la media autonómica.
d) El 80 % de la media del municipio.

3.9. ¿De qué trata el ODS 17?

a) La educación.
b) La desigualdad.
c) El trabajo.
d) La cooperación entre países.

3.10. ¿Qué cantidad se han comprometido los países desarrollados a destinar a programas de cooperación con países en vías de desarrollo?

a) El 0,7 % de su PNB.
b) 100 000 millones USD anualmente.
c) El 7 % de su PIB.
d) No existe tal compromiso.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

De aplicación

3.11. Visita la página web de las Naciones Unidas sobre los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), disponible en el siguiente enlace: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible, y escribe al menos una meta de los ODS 1, 2, 3, 4 y 5, que no sean las mismas que aparecen en el ejemplo de esta unidad.

3.12. Entra en la página web de las Naciones Unidas sobre los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), disponible en el enlace proporcionado en la Actividad 3.11, y escribe al menos una meta de los ODS 8, 9, 10 y 16, que no sean las mismas que aparecen en el ejemplo de esta unidad.

3.13. ¿Por qué la población mundial se mantendría estable a largo plazo si los padres tuvieran, de promedio, dos hijos? Intenta responder utilizando un ejemplo con número de personas.

3.14. Elabora un resumen de las causas del despoblamiento de las regiones interiores de España.

3.15. ¿Es correcto decir que existe hambre porque la Tierra no produce alimento suficiente para toda la población mundial? Razona tu respuesta.

3.16. En la India, la mayor parte de la población es vegetariana. Explica de qué forma esta opción alimentaria ayuda a que sea actualmente el país más poblado del planeta.

3.17. ¿Qué comunidad autónoma tiene un mayor riesgo de pobreza y exclusión social: Madrid o Andalucía? ¿A qué crees que se debe esa diferencia?

3.18. ¿Por qué crees que las chicas se matriculan menos en las carreras STEM y más en las sanitarias?

3.19. ¿Qué es la tasa AROPE? ¿Cuál es la tasa AROPE de la comunidad autónoma donde radica tu centro educativo?

3.20. Pon ejemplos de comportamientos que permitan reducir la huella de carbono. ¿Y para ahorrar agua?

De ampliación

3.21. ¿Cuál es la población de tu comunidad autónoma? ¿Y su densidad poblacional?

3.22. Explica en qué consiste la eugenesia.

3.23. La India ha cambiado recientemente de nombre. Averigua cuál es el nombre actual y por qué ha cambiado. Relaciona este cambio con los ODS sociales.

3.24. Investiga sobre el proceso de Haber-Bosch utilizado para la producción de abonos nitrogenados sintéticos.

3.25. ¿En qué consiste el llamado *comercio justo*? Pon ejemplos de productos de comercio justo.

Scanned with CamScanner

Enlaces web de interés

Documental sobre los orígenes de la España vacía:
https://www.youtube.com/watch?v=B0qJz7qBPKw

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura:
https://www.fao.org/home/es

Instituto Internacional de Investigación para la Paz:
https://www.sipri.org

© Ediciones Paraninfo

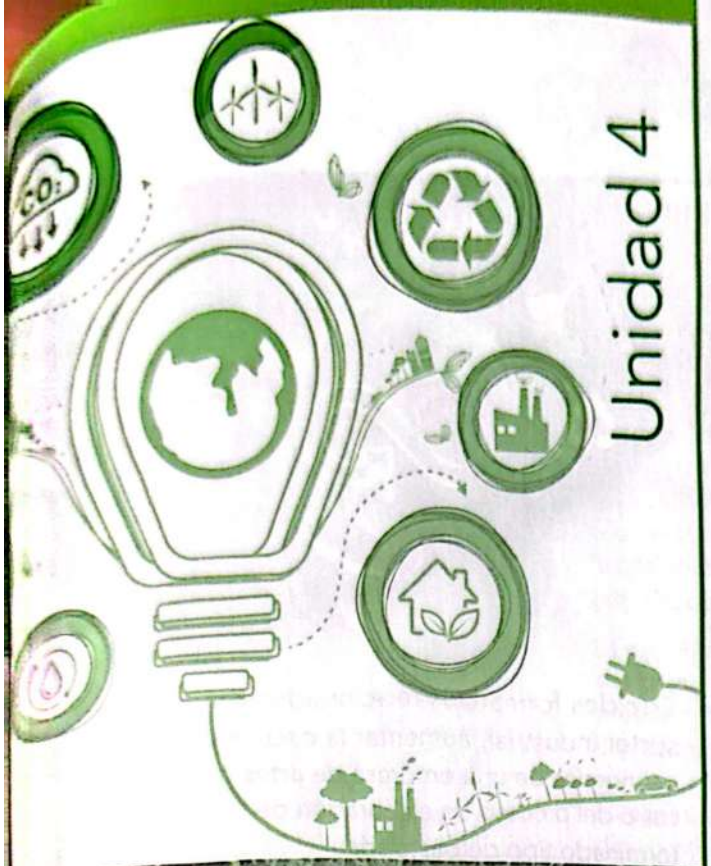
Scanned with CamScanner

Unidad 4

Economía verde y circular

esultado de aprendizaje	Criterios de evaluación
4 Propón productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.	a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual. b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular. c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción. d) Se han aplicado principios de ecodiseño. e) Se ha analizado el ciclo de vida del producto. f) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.
5 Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.	a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual. b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular. c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción. e) Se han aplicado principios de ecodiseño. g) Se ha analizado el ciclo de vida del producto. h) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.

Scanned with CamScanner



Unidad 4

Economía verde y circular

Contenidos

4.1. Economía lineal

4.2. Los colores de la economía

4.3. Economía verde y desarrollo sostenible

4.4. Transformando la economía lineal en economía circular

4.5. Economía circular

4.6. Beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción

4.7. Ecodiseño de productos y servicios

4.8. Análisis del ciclo de vida de los productos

4.9. Ejemplos inspiradores de productos y servicios de economía circular

Objetivos

- Caracterizar el modelo de producción y consumo actuales.
- Identificar los principios de la economía verde y circular.
- Mostrar los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- Conocer los principios de ecodiseño.
- Describir el análisis del ciclo de vida de los productos.
- Presentar ejemplos de economía circular.

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL

Objetivo

Proponer productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.

Condiciones de realización

El reto fomentará la interdisciplinariedad y trabajo cooperativo. Para esto último, el profesor/a decidirá la composición y tamaño de los grupos de alumnos o alumnas. Se podrán plantear varios retos, si el grupo de alumnado es suficientemente grande.

Punto de partida

Los alumnos y alumnas deberán seleccionar una actividad laboral, ya sea la fabricación de un producto o la prestación de un servicio, relacionada con el ejercicio profesional de los estudios de formación profesional que realizan. Para ello, considerarán los contenidos de todos los módulos profesionales que componen su ciclo formativo, así como su experiencia formativa en las empresas u organismos equiparados donde completan su formación.

A modo de ejemplo, se podrían proponer los siguientes retos:

- En ciclos formativos relacionados con el sector servicios, aumentar la circularidad económica de un comercio o de la carta de un restaurante.
- En ciclos formativos relacionados con el sector industrial, aumentar la circularidad económica de una empresa de artes gráficas o del proceso de elaboración de un determinado tipo de pastelería.
- En ciclos formativos relacionados con el sector de construcción, aumentar la circularidad económica de la decoración de una vivienda unifamiliar o de la reforma de un cuarto de baño.
- En ciclos formativos relacionados con el sector agrario y pesquero, aumentar la circularidad económica de una granja lechera o del jardín de una urbanización.
- En ciclos formativos relacionados con el sector transportes o mantenimiento de vehículos, aumentar la circularidad económica de una empresa de autobuses dedicada al transporte de viajeros o del proceso de reparación de una carrocería.

Inicio de la actividad

Obviamente, el alumnado no tiene por qué poseer conocimientos específicos de economía circular en este punto. Sin embargo, no tendrá dificultad en elaborar un listado más o menos completo de los materiales consumidos y de los residuos producidos, ya sea durante la fabricación del producto o durante la prestación del servicio elegido. Se propone confeccionar este listado mediante una lluvia de ideas que distinga entre lo que se conoce fehacientemente y lo que no.

Scanned with CamScanner

Introducción

En las unidades anteriores, se han descrito los principales retos sociales y ambientales a los que se enfrenta la humanidad, representada en la Asamblea General de la ONU por los diferentes países miembros. Todos ellos se han comprometido con los Objetivos de Desarrollo Sostenible contemplados por la Agenda 2030. Aunque los 17 ODS y sus 169 metas tratan de asuntos variados y sus características cambian dependiendo de cada país, la causa inicial de todos ellos es común: los retos ambientales y sociales existen, debido a que la población mundial y el consumo de esa población son muy altos y, además, crecen rápidamente.

La presente unidad desarrolla ideas y conceptos relacionados con dos tipos particulares de economía: la economía verde y la economía circular, que podrían solventar dichos retos. Se ha redactado entendiendo que la economía es una actividad solidaria que debe servir, en primer lugar, para abastecer las necesidades básicas de los seres humanos, y no tanto para que unas personas acumulen riqueza en detrimento de otras.

4.1. Economía lineal

Entre los años 1900 y 2005, el consumo de materiales subió de 4,6 toneladas por habitante y año a 9,2 toneladas por habitante y año, esta última cantidad, con una población de consumidores más de seis veces mayor, pues la población mundial se multiplicó justamente por seis a lo largo del siglo XX. Algo similar ocurrió con el consumo de energía, que se multiplicó por 100 durante el mismo periodo, y con el consumo de agua, que es ahora 40 veces superior al que existía a principios del siglo XX. Adicionalmente, la producción de residuos se ha multiplicado por diez (Figura 4.1).

A la vista de esos datos, parece obvio que el sistema de producción imperante resulta insostenible, ya que, como el planeta es finito, la cantidad de materiales disponibles es igualmente finita y también la capacidad de biorremediación para eliminar los residuos producidos. Por esta razón, **el sistema de producción imperante (denominado de economía lineal, tal y como se verá más adelante) está en plena transición** hacia un modelo de econo-mía verde y circular, que consumiría menos recursos y produciría menos residuos.

Figura 4.1. La cantidad de energía que se consume anualmente en el mundo está en torno a los 85 billones de kilovatios hora.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

4.1.1. Definición de economía

En este punto, conviene recordar que el diccionario define *economía* como «la ciencia que estudia los métodos más eficaces para satisfacer las necesidades humanas materiales, mediante el empleo de bienes escasos». Se observará que, partiendo de su propia definición, la ciencia económica reconoce que los **recursos naturales** del planeta son limitados. Adicionalmente, la definición marca como objetivo de la economía satisfacer las **necesidades humanas** materiales, que son las necesidades básicas de las personas a las que se refiere el concepto de *desarrollo sostenible:* alimento, agua, ropa, vivienda, higiene, energía y trabajo. En definitiva, el objetivo de acumular riquezas no forma parte, al menos en un primer momento, de la razón de ser de la economía.

La definición actual de economía no difiere mucho de la proporcionada por Aristóteles en su libro *Política*. Hace 24 siglos, Aristóteles escribió que la economía trata del abastecimiento material de la casa familiar, a diferencia de la crematística, que sería un concepto distinto relacionado con la formación de los precios en los mercados y, en definitiva, con la manera de ganar dinero y acumular riqueza mediante las transacciones comerciales.

Sabías que...

La huella de materiales mide la cantidad de materias primas que requiere la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al igual que ocurre con la huella hídrica, que se refiere al volumen de agua dulce utilizada para la producción de bienes y servicios, la huella de materiales no contabiliza para la huella ecológica.

4.1.2. Características y etapas del sistema productivo imperante

Sabiendo que economía es la ciencia que estudia los métodos para satisfacer las necesidades materiales humanas, cabe preguntarse por el método usado actualmente por la economía para satisfacer esas necesidades o, simplemente, preguntar: ¿cómo es el modelo de producción y consumo actual?

Esta última pregunta se puede responder recordando algunos de los comentarios adelantados en la Unidad 1, donde se ha indicado que el modelo de producción imperante se desarrolla dentro de una **economía de mercado globalizada** y que, aunque este modelo haya generado bienestar para los países desarrollados, ha deteriorado el medioambiente y ha producido desigualdad entre países y entre ciudadanos dentro de cada país. Como resultado, se han generado varios

Sabías que...

Las palabras *economía* y *ecología* comparten la misma raíz: *eco-*, que deriva de la palabra griega *oikos,* que significa «casa». Así, la economía trata del abastecimiento de la casa, mientras que la ecología trata del estudio de nuestra casa (el planeta Tierra). Básicamente, la ecología estudia las relaciones de los organismos vivos entre sí y con el medio físico que los rodea.

Ecología y ecologismo no son lo mismo. El ecologismo es una propuesta política que utiliza los descubrimientos de la ciencia de la ecología para argumentar la necesidad de alcanzar un desarrollo socioeconómico sostenible en equilibrio con los procesos naturales.

Scanned with CamScanner

problemas que, hoy por hoy, constituyen los retos ambientales (Unidad 2) y sociales (Unidad 3) que la Organización de las Naciones Unidas trata de resolver mediante la ejecución práctica de la Agenda 2030.

Igualmente, en la Unidad 1, se ha adelantado que el sistema productivo clásico se compone de cuatro etapas:

- **Etapa 1.** Se extraen las materias primas.
- **Etapa 2.** Las materias primas se manufacturan para fabricar productos, generalmente, en cadenas de montaje que fabrican grandes cantidades de unidades repetidas.
- **Etapa 3.** Los productos resultantes son adquiridos por los consumidores para usarlos.
- **Etapa 4.** Tras un periodo de uso breve, los productos son desechados y convertidos en residuos.

Estas cuatro etapas del sistema productivo clásico aparecen representadas en la Figura 4.2, completadas con una quinta etapa añadida que se refiere a la distribución de los productos manufacturados desde la fábrica hasta el consumidor. Esta etapa de distribución es muy importante para la economía actual, ya que las redes de transporte son esenciales para los intercambios comerciales en un mundo de economía globalizada.

Figura 4.2. Fases sucesivas de las que consta el sistema de producción clásico o de economía lineal. La flecha que une las etapas se ha coloreado de rojo porque ese es el color de este tipo de economía.

Sabías que...

Se ha sugerido que el invento del reloj moderno fue tan importante para la Revolución Industrial como la propia máquina de vapor, o incluso más. Gracias a que, desde entonces, el tiempo podía medirse con precisión, los empresarios pudieron controlar la jornada laboral, los tiempos de descanso, la productividad de los trabajadores, etc. Por primera vez en la historia, el tiempo se pudo acortar, por ejemplo, trabajando más deprisa para incrementar los rendimientos. Hasta ese momento, el tiempo había sido circular. Los seres humanos tenían bien observado que las estaciones vuelven siguiendo ciclos anuales, que el sol describe círculos en el cielo conforme a ciclos diarios y que las cosechas deben sembrarse en otoño para recogerlas en verano, pero nada se medía en horas o en minutos. Ahora, el reloj moderno ha acelerado el ritmo de vida, hasta tal punto que el tiempo ha dejado de ser circular para convertirse en lineal, pues se puede acortar.

4.1.3. Ejemplos y efectos de la globalización económica

Los alimentos vegetales de fuera de temporada proporcionan un buen ejemplo tanto de esta globalización económica como de la importancia del transporte. Hace años, habría sido impensable comer cerezas en otoño, melones en invierno o espárragos durante todo el año, pero, actualmente, este menú es posible porque los mercados siguen el ritmo de las estaciones a una **escala planetaria** y, gracias a la eficiencia del transporte, se pueden consumir, en Europa, cerezas producidas en Sudáfrica, melones criados en Brasil y espárragos cultivados en Perú.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Está también el ejemplo proporcionado por la deslocalización de las empresas multinacionales, es decir, por el traslado de las fábricas a terceros países, donde los costes de producción son menores, generalmente, porque los salarios son muy bajos. De esta forma, las multinacionales consiguen aumentar su margen de beneficios, incluso pagando los gastos del **transporte a miles de kilómetros** de distancia. Otra consecuencia de la deslocalización es que los productos manufacturados se pueden vender relativamente baratos para el nivel de vida de los países desarrollados, donde los **precios baratos estimulan el consumo** de los consumidores (Figura 4.3).

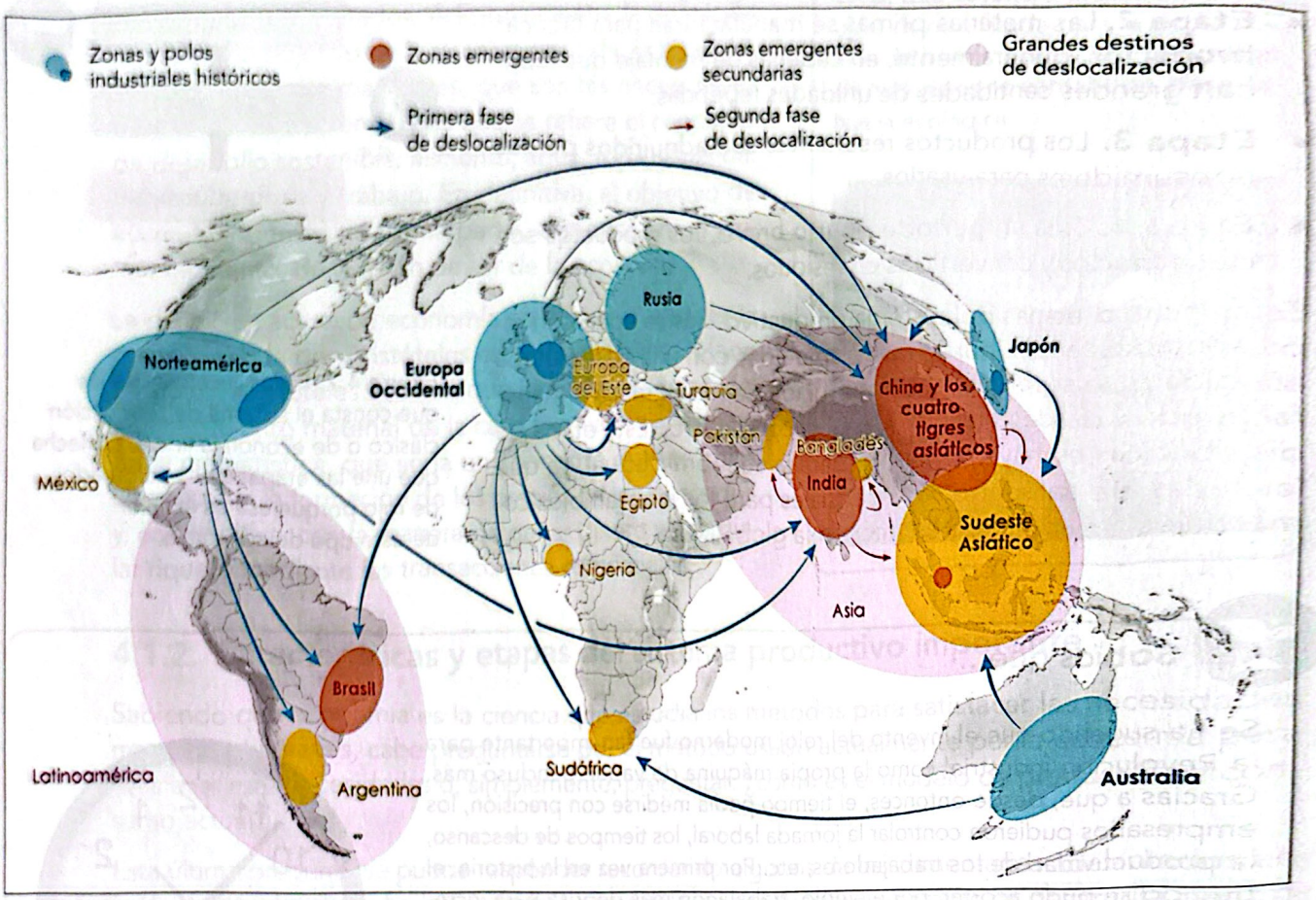


Figura 4.3. Mapa mundial que muestra el proceso de deslocalización industrial ocurrido durante el último tercio del siglo xx. *Fuente:* Álvaro Merino (https://elordenmundial.com).

Sabías que...

Existe una teoría económica llamada *centro-periferia* que describe la organización económica del mundo alrededor de un centro hegemónico rodeado por una periferia menos desarrollada. Los países que conforman el centro hegemónico son ricos, tienen una capacidad financiera y tecnológica altas y una capacidad militar mayor. Por su parte, los países de la periferia están poco industrializados y se dedican a proporcionar materias primas y mano de obra barata. Existe también una semiperiferia, conformada por los países que albergan las industrias deslocalizadas. La semiperiferia produce determinados productos para los países del centro como, por ejemplo, herramientas, automóviles y ropa.

Scanned with CamScanner

Actividad propuesta 4.1

Comprueba la etiqueta de los productos en las tiendas y mercados para averiguar dónde se han fabricado. Comenta cómo se relaciona lo anterior con la deslocalización de las empresas.

4.1.4. Economía lineal y cultura del usar y tirar

Precisamente, el consumo de las personas es lo que mantiene el flujo de materiales a lo largo de las etapas representadas en la Figura 4.2, desde que son extraídos de la naturaleza hasta que son devueltos a ella en forma de residuos. Así, la **etapa de extracción,** que aparece en el extremo superior, estaría representada por las minas, los pozos de petróleo, los bosques productores de madera y todas las demás fuentes de materias primas. Por su parte, la **etapa de residuos,** situada en el extremo inferior, estaría representada por los vertederos donde se almacenan o entierran esas materias primas, una vez que han sido manufacturadas y consumidas durante las etapas intermedias del sistema productivo.

Como los materiales avanzan por las etapas del sistema productivo en un solo sentido, desde la etapa de extracción hasta la etapa de residuos y **estas dos etapas no están conectadas entre sí,** el sistema productivo se denomina *lineal* y se habla de *economía lineal*.

Para la buena marcha de la economía lineal, es importante que el flujo de materiales por el sistema productivo sea, además, rápido. Para ello, es necesario que las personas consuman mucho. De esta necesidad, fomentada por la publicidad, es de donde surge la cultura del *usar y tirar*, que está directamente relacionada con la economía lineal.

El problema de esta economía lineal, basada en el consumo desmedido, radica en su insostenibilidad o durabilidad en el tiempo, pues **agota las materias primas.** Igualmente, se trata de una economía **dañina para el medioambiente** porque la acumulación de residuos lo contamina.

Recuerda

Las empresas cuentan con estrategias de *marketing* para incrementar sus ventas o mejorar su imagen de marca. El *marketing* se rige por cuatro principios rectores. El producto, que es lo que la empresa ofrece a los potenciales clientes; el precio, que es el dinero que la empresa pide a cambio del producto; el punto de venta, que es donde los clientes encuentran el producto para adquirirlo, y la publicidad, que es el modo usado por las empresas para darse a conocer a sus clientes, ya sea a través de la radio, de la televisión, de las redes sociales, de la prensa, de las vallas publicitarias, etc. La publicidad es, por tanto, una parte del *marketing*. La publicidad es particularmente importante, pues puede conseguir que se compren productos que realmente no se necesitan. Los cuatro principios rectores del *marketing* empiezan por la letra p (producto, precio, punto de venta y publicidad). Por ello, se habla de las *4P* del *marketing*.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

4.2. Los colores de la economía

Tradicionalmente, la economía se ha dividido en tres sectores (Figura 4.4):

1. **El sector primario:** dedicado a la extracción de materias primas y a la producción de alimentos (minería, pesca, agricultura, etcétera).
2. **El sector secundario:** dedicado a la manufactura de las materias primas y de los productos alimenticios del sector anterior (toda la industria en general).
3. **El sector terciario:** dedicado a la distribución y comercialización de los productos manufacturados y a la prestación de servicios (salud, ocio, finanzas, etcétera).

La sectorización anterior está basada en el modelo productivo lineal descrito en el Apartado 4.1 y representado en la Figura 4.2. Durante los últimos años, la distinción de los sectores primario, secundario y terciario se ha ido complementado con una **sectorización basada en colores.** El avance de la globalización, la disrupción provocada por las nuevas tecnologías y las irrupciones, más antiguas, del concepto de *desarrollo sostenible* y de la preocupación por el medioambiente habrían justificado el surgimiento de esta sectorización en colores.

Figura 4.4. A los tres sectores económicos considerados tradicionalmente (primario, secundario y terciario), se ha unido recientemente un sector cuaternario dedicado a las actividades innovadoras, intelectuales y de investigación, es decir, actividades que no es posible mecanizar.

4.2.1. Orígenes de la economía verde

Precisamente, la preocupación por el medioambiente constituyó el punto de partida de este nuevo enfoque económico y, como el medioambiente se asocia habitualmente con el color verde, algunos economistas empezaron a hablar de *economía verde* poco después de la publicación del *Informe Brundtland* y de la celebración de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992.

La **economía verde** se caracteriza por una utilización eficiente de los recursos, un fomento de la valorización y reciclaje de los residuos y una reducción de las emisiones de sustancias contaminantes, singularmente del CO_2 y otros gases de efecto invernadero. De este modo, la economía verde se opone a la **economía de color rojo,** que se correspondería con el modelo de producción y consumo descrito en el Apartado 4.1.

Scanned with CamScanner

4.2.2. Economías de todos los colores

Junto con las economías verde y roja, se han descrito otros tipos de economía que utilizan, igualmente, un color para identificarse con el sector de la actividad socioeconómica donde actúan (Figura 4.5). Así, existe una **economía azul,** centrada en iniciativas relacionadas con la importancia de los mares y océanos como motores de la economía: pesca sostenible, acuicultura, turismo costero, biotecnología marina, etc. También existe una **economía amarilla,** basada en los productos de ciencia y tecnología; una **economía blanca,** basada en la reconstrucción de las zonas destruidas por la guerra, y una **economía naranja,** basada en actividades relacionadas con la propiedad intelectual, el arte y la cultura.

La clasificación de la economía por colores no sustituye completamente a la clasificación anterior por sectores primario, secundario y terciario. De hecho, todos los colores de la economía pueden desarrollarse dentro de cada uno de esos tres sectores económicos tradicionales.

Figura 4.5. El logotipo de los objetivos de desarrollo sostenible está inspirado en la clasificación por colores de la actividad socioeconómica. Faltan el color gris, asociado a la economía sumergida, y el color negro, asociado a las actividades ilícitas, tales como el narcotráfico y el contrabando de armas.

Actividad propuesta 4.2

¿De qué color crees que sería la economía relacionada con la composición de canciones para la industria musical?

4.3. Economía verde y desarrollo sostenible

De entre todos los tipos de economía descritos en el Apartado 4.2, la economía verde es la que con mayor probabilidad podría conseguir el desarrollo sostenible de la Tierra. Esta afirmación se basa en que la economía verde reconoce los límites planetarios, tanto en lo que respecta a la disponibilidad de recursos naturales como en lo que respecta a la capacidad de la biosfera para absorber los contaminantes generados por las actividades económicas. De hecho, **la economía verde busca una utilización eficiente de los recursos y promueve una reducción de los residuos y de las emisiones contaminantes.**

Sabías que...

La reparación y reutilización de los materiales ha sido una práctica habitual durante todos los tiempos. La cultura del *usar y tirar* se ha impuesto en épocas muy recientes y, consecuentemente, no se puede decir que sea inherente a la naturaleza humana. En la fotografía, se muestra la reutilización de materiales de construcción romanos por parte de los musulmanes que levantaron la alcazaba de Málaga en el siglo VIII. Dentro de la economía familiar, un ejemplo tradicional de reutilización era la costumbre de pasar la ropa de los hermanos mayores a los más pequeños. El remiendo de la ropa desgastada constituiría un ejemplo de reparación y la práctica de no tirar las sobras de la comida, sino de preparar otros platos con ellas, sería un ejemplo de reducción del consumo, en este caso, del consumo de alimentos.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Consecuentemente, las principales líneas de negocio de economía verde se relacionan con la reducción de las emisiones y el procesado de los residuos. Por ejemplo, las siguientes líneas de negocio son características de la economía verde:

- **Energías renovables.** Empresas dedicadas a la producción de electricidad sin emitir gases de efecto invernadero a la atmósfera (energías eólica, solar, geotérmica, etcétera).
- **Transporte limpio.** Empresas relacionadas con todo tipo de vehículos impulsados por biocombustibles o por motores eléctricos.
- **Gestión de los residuos.** Empresas dedicadas al reciclaje y valorización de residuos de todo tipo.
- **Gestión del agua.** Empresas dedicadas a la depuración de aguas residuales, a la gestión de las aguas pluviales y a la restauración de los ríos y demás cursos de agua.
- **Bioconstrucción.** Un sistema de construcción que utiliza materiales con bajo impacto ambiental, por ejemplo, la madera u otros materiales de origen vegetal, y/o que construye edificios que funcionan con un gasto energético muy bajo.
- **Agricultura y ganadería ecológicas.**

4.4. Transformando la economía lineal en economía circular

Si los dos principios de la economía verde —usar menos recursos y generar menos residuos— se incorporan al diagrama que representa el sistema productivo lineal, aparecen los diferentes bucles representados en la Figura 4.6. Por ejemplo, el bucle representado por la flecha naranja indica que los productos manufacturados podrían reciclarse al final de su vida útil para, de este modo, usar menos productos y generar menos residuos. Lo interesante de estos bucles es que van a permitir «doblar» la línea recta que representa a la economía lineal para transformarla, así, en economía circular (Apartado 4.5).

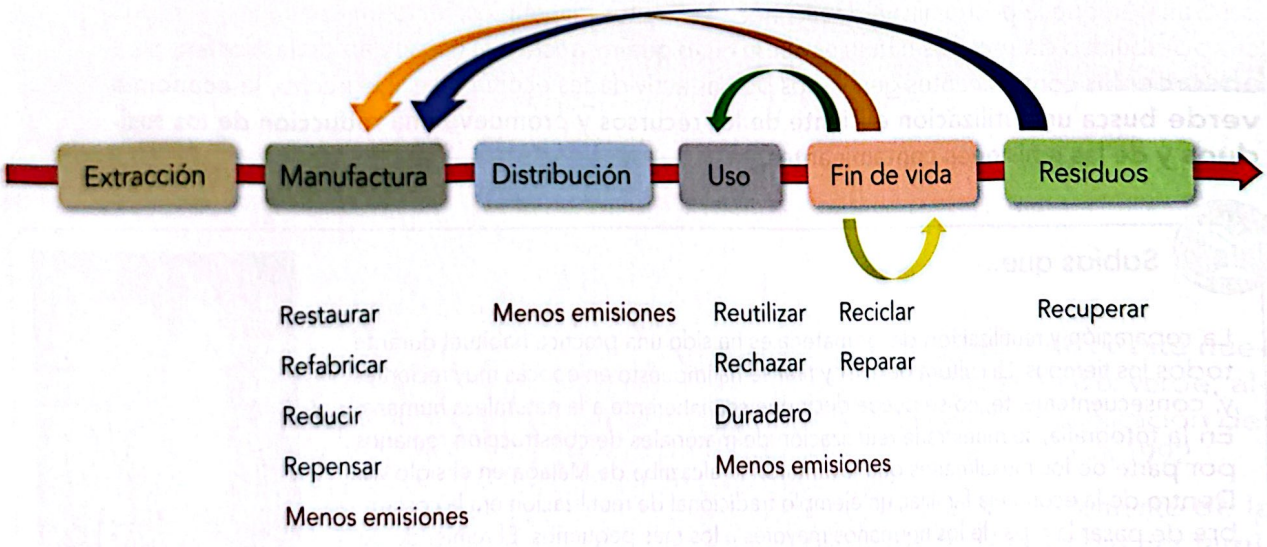


Figura 4.6. Etapas de la economía lineal y de los bucles que conectan las diferentes etapas entre sí, representados mediante flechas de colores. Se han añadido las 9R y se han señalado las etapas donde se pueden reducir las emisiones contaminantes. La etapa de fin de vida se ha añadido para aclarar que los productos no deben terminar necesariamente como residuos. La etapa de uso coincide con la etapa de consumo de la Figura 4.2.

Scanned with CamScanner

La opción de **reciclar** o, lo que es lo mismo, fabricar productos nuevos usando materiales de residuos, constituye una de las varias posibilidades para utilizar menos recursos y generar menos desechos, tal y como propone la economía verde. Otra opción consiste en **reducir** directamente el consumo de recursos, tanto durante la fabricación como durante el uso de los productos. Por ejemplo, el riego por goteo permite obtener la misma cantidad de cosecha con menos gasto de agua y los coches modernos recorren la misma cantidad de kilómetros con menos gasolina que los antiguos. También se puede dejar de comprar productos nuevos que, realmente, no se necesitan, porque ya se tienen otros parecidos (Figura 4.7).

Figura 4.7. En ocasiones, el consumo se produce de forma imperceptible, siendo apenas conscientes de ello. Reducir, para mejorar en sostenibilidad, consiste en evitar las compras compulsivas y preguntarse si lo que se compra es realmente necesario.

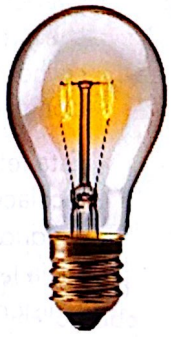
Reutilizar los productos desechados que aún se encuentran en buenas condiciones constituye una tercera opción para usar menos recursos. El concepto de reutilización está detrás de varios negocios exitosos de tiendas *online* de segunda mano, por ejemplo, las que venden ropa usada.

4.4.1. Las nueve erres (9R) de la sostenibilidad

Reducir, *reutilizar* y *reciclar* componen las 3R clásicas de la sostenibilidad. Los documentos relacionados con la economía verde hablan habitualmente de estas 3R, pero el desarrollo del concepto de *economía circular* ha ampliado esta tipología hasta un total de nueve erres (9R). Junto con las 3R mencionadas, las otras 6R son: *reparar*, *restaurar*, *refabricar*, *recuperar*, *repensar* y *rechazar*.

Sabías que...

Hay una bombilla en el parque de bomberos de Livermore, California, que lleva encendida más de cien años. Esta anécdota se usa a menudo para explicar el concepto de *obsolescencia programada*, que es el diseño de los productos para que se estropeen después de un tiempo previsto de funcionamiento, generalmente corto. La justificación de la obsolescencia programada sería que, si todas las bombillas durasen más de cien años, la industria de las bombillas se quedaría sin compradores y quebraría. Por esto, convendría que los productos tuvieran una vida útil de corta duración. Frente a esta idea, ha surgido el concepto de *alargalescencia* de la mano de la economía circular.



© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

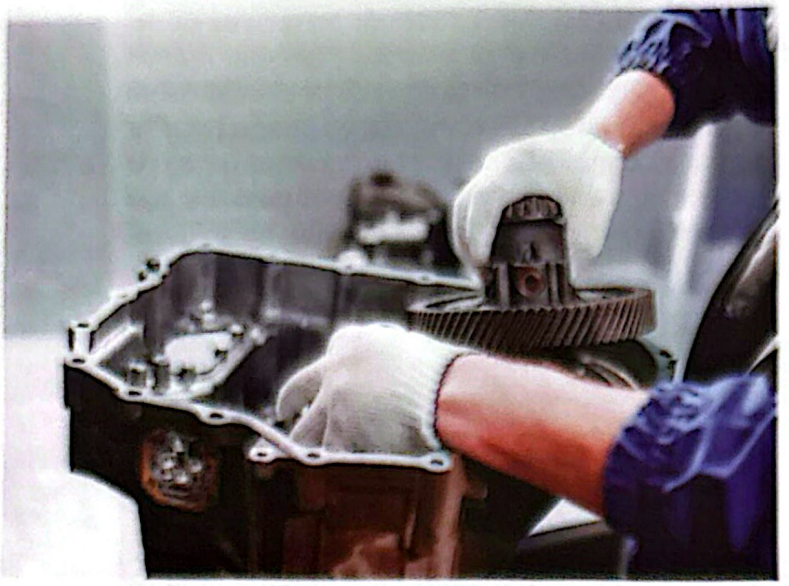


Figura 4.8. Actualmente, existen empresas de refabricación avaladas por certificados ISO. Utilizan piezas usadas, pero con los mismos requerimientos y especificaciones en cuanto a normativa que se exigen a las piezas nuevas.

Reparar consiste en arreglar los productos que funcionan mal porque se han estropeado con el uso. En su defecto, los productos que ya no tienen arreglo se pueden restaurar o refabricar.

Mientras que la reparación se aplica a productos que están en su primer ciclo de vida, la restauración se realiza sobre productos que ya no pueden seguir cumpliendo con su función original. Por tanto, **restaurar** implica dar una función nueva a un producto antiguo para actualizarlo.

Refabricar consiste en aprovechar algunas de las partes de los productos que ya no se pueden reparar o restaurar. La idea es utilizar esas piezas que aún funcionan bien para fabricar productos nuevos o para reparar productos usados que no han llegado al final de su vida útil (Figura 4.8). La idea de negocio de los desguaces de coches constituye un ejemplo de refabricación. Aunque lo ideal sería que los productos manufacturados fuesen duraderos y se estropearan poco, siempre es mejor reparar, restaurar o refabricar que tirar.

La opción de **recuperar** se refiere a la posibilidad de recuperar parte de la energía usada en la fabricación de un producto incinerándolo para obtener, así, energía que se reintroduce en el sistema productivo. Como se trata de extraer cierto valor de los residuos, la opción de recuperar se denomina también *valorización*. Obviamente, la recuperación o valorización es la última opción, pues se aplica a los materiales que no pueden reentrar en ningún bucle.

El bucle de la recuperación aparece representado con una flecha de color azul en la Figura 4.6. Por su parte, la flecha de color naranja muestra el bucle de las opciones de reciclar, restaurar y refabricar, la flecha amarilla muestra el bucle de la opción de reparar y la flecha verde, el bucle de la opción de reutilizar.

Por último, faltan las erres repensar y rechazar para completar las 9R de la sostenibilidad. **Repensar** es aplicable a todas las etapas del sistema productivo. Se refiere a la necesidad de revisar el modelo de economía lineal, rediseñando con criterios de sostenibilidad los productos manufacturados (Apartado 4.7).

Por su parte, **rechazar** consiste en dejar de consumir los productos que no se necesitan o que se pueden obtener en un formato más sostenible. Por ejemplo, se podrían rechazar los viajes en coche si existiese la posibilidad de viajar en transporte público. También se podrían rechazar los coches muy potentes, ya que consumen más combustible y, a fin de cuentas, realizan la misma función que los coches de menor cilindrada.

Esta referencia al gasto de combustible y, en definitiva, a la quema de combustibles fósiles trae a colación que los dos principios de la economía verde —usar menos recursos y generar menos residuos— incluyen el interés por **reducir las emisiones de CO_2.** Al fin y al cabo, el CO_2 que ensucia la atmósfera es un residuo de la actividad económica. Este interés por la reducción de las emisiones aparece mencionado en la Figura 4.6 debajo de las etapas de manufactura, distribución y uso del sistema productivo.

Scanned with CamScanner

En un contexto de economía verde, las emisiones de CO_2 se pueden reducir durante el proceso de manufactura de los productos utilizando energías renovables como fuentes proveedoras de electricidad. Durante la etapa de distribución, es decir, durante el transporte de los productos manufacturados desde la fábrica hasta la tienda o hasta el domicilio del consumidor, las emisiones de CO_2 se podrían reducir optimizando las rutas e, igualmente, utilizando vehículos impulsados por energías renovables. Finalmente, los productos se pueden diseñar para que el gasto energético durante su funcionamiento sea lo más bajo posible. Así, por ejemplo, un mismo frigorífico puede diseñarse para que consuma poca o mucha electricidad mientras funciona (Figura 4.9).

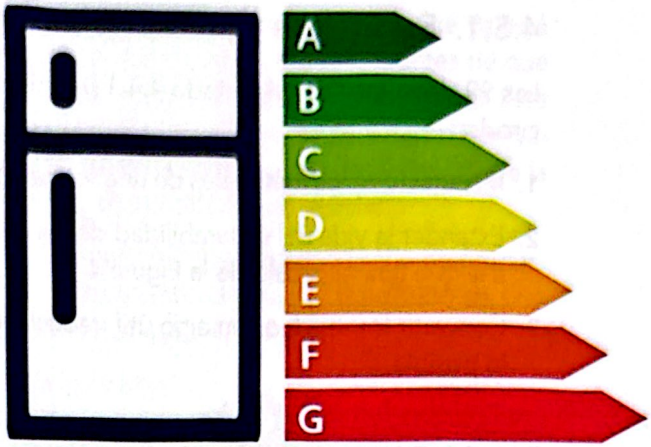


Figura 4.9. El etiquetado energético, según el Reglamento UE 2017/1369, establece siete categorías de eficiencia energética, de la A a la G. El verde oscuro indica productos altamente eficientes, mientras que el color rojo indica productos con una eficiencia energética muy baja.

Actividad propuesta 4.3

Comprueba si los electrodomésticos de tu casa tienen etiquetas de eficiencia energética y compáralas con las de la Figura 4.9.

4.5. Economía circular

Los bucles representados en la Figura 4.6 circulan siempre a través de la ruta conformada por las etapas del sistema productivo: manufactura-distribución-consumo (uso)-fin de vida, dejando fuera las dos etapas extremas: extracción de materias primas y generación de residuos. Considerando esto, la Figura 4.6 se puede **redibujar como un círculo** en el que los materiales introducidos en el sistema productivo circulan indefinidamente por las etapas de manufactura, distribución, consumo y fin de vida, dejando fuera las entradas (extracción) y las salidas (residuos), que, en cualquier caso, se procuran reducir a un mínimo (Figura 4.10). En esto consiste la economía circular, que puede verse como una contextualización de la economía verde.

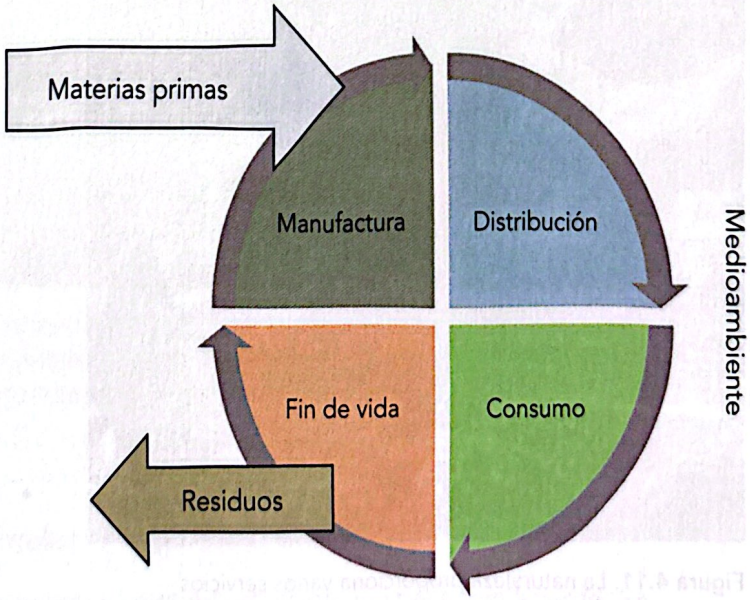


Figura 4.10. Representación esquemática de la economía circular. La entrada de materias primas y las salidas de residuos se reducen al mínimo. De esta forma, el medioambiente no es sobreexplotado ni contaminado.

Scanned with CamScanner

4.5.1. Estrategias y principios de economía circular

Las 9R descritas en el Apartado 4.4.1 permiten caracterizar las **tres estrategias** de la economía circular:

1. Manufacturar los materiales de una forma inteligente para disminuir el uso de materias primas.
2. Extender la vida útil o durabilidad de los productos manufacturados para reducir la velocidad a la que gira el círculo de la Figura 4.10.
3. Convertir los residuos en algo útil, reduciendo el depósito de desechos en el vertedero todo lo posible.

Tabla 4.1. Relación de las 9R con las tres estrategias de la economía circular

Manufactura inteligente de los materiales			Extensión de la vida útil de los productos manufacturados				Conversión útil de los residuos	
R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9

R1: reducir. R2: rechazar. R3: repensar. R4: reutilizar. R5: reparar. R6: restaurar. R7: refabricar. R8: reciclar. R9: recuperar.

La relación de las 9R con las estrategias de la economía circular se muestra en la Tabla 4.1. Se debe señalar que la estrategia clave para la economía circular es la extensión de la vida útil de los productos manufacturados, mientras que la estrategia de convertir los residuos en algo útil (reciclaje y recuperación) es una opción de último recurso. Además de las tres estrategias descritas, existen **cinco principios rectores** de la economía circular:

Figura 4.11. La naturaleza proporciona varios servicios ecosistémicos. Unos son de tipo cultural, como el ocio en la naturaleza. Otros son servicios de regulación, como la disponibilidad de agua potable. La depuración de las aguas residuales, antes de verterlas a los ríos, forma parte de los principios de la economía circular.

- **Principio 1: proteger el capital natural y usar energías renovables.** El modelo de economía circular protege el capital natural del planeta al mantener los recursos materiales dentro del ciclo de manufactura y consumo durante el mayor tiempo posible. De esta forma, no hay necesidad de extraer recursos naturales continuadamente y se genera menos contaminación. Además, al usarse energías renovables, no solo se disminuye la contaminación, sino que también se mitiga el cambio climático. Como resultado, la naturaleza mejora en su conjunto para seguir proporcionando servicios ecosistémicos (Figura 4.11).
- **Principio 2: reducir los residuos y aprovecharlos.** Aplicando las 9R, la economía circular recupera materiales para reincorporarlos al sistema productivo. Así, se evitan las externalidades negativas, como la contaminación, y se incentivan las positivas, como la recuperación de la energía.

Scanned with CamScanner

- **Principio 3: potenciar la durabilidad de los productos.** Se trata de conservar lo que ya está hecho o, lo que es lo mismo, aumentar el tiempo de utilización de los productos antes de que lleguen al final de su vida útil. Esto ahorra energía y disminuye los impactos ambientales. Este principio incluye la idea de potenciar los recursos naturales renovables frente a los no renovables. Por ejemplo, sustituyendo el hormigón por madera en la construcción. También incluye la idea de sustituir los productos que son peligrosos (tóxicos) o difíciles de reciclar.
- **Principio 4: diseñar productos ecoeficientes.** El Apartado 4.7 trata del ecodiseño de productos, una actividad relacionada con este principio de economía circular. El ecodiseño de productos se beneficia mucho de las tecnologías modernas (Figura 4.12).
- **Principio 5: regenerar la naturaleza.** El modelo económico lineal ha provocado una degradación continuada de la naturaleza. Frente a este hecho, la economía circular pretende proteger el capital natural, tal y como recoge el principio 1, y, aún más, regenerarlo, convirtiendo este objetivo de restauración ecológica en una actividad económica. La depuración de aguas residuales, la repoblación forestal, la restauración de los ríos o la reintroducción de especies extintas son ejemplos de restauración ecológica. Dentro de este principio 5, se justifica también el interés de la economía circular por la agricultura ecológica, como medio para regenerar los suelos y fomentar la biodiversidad.

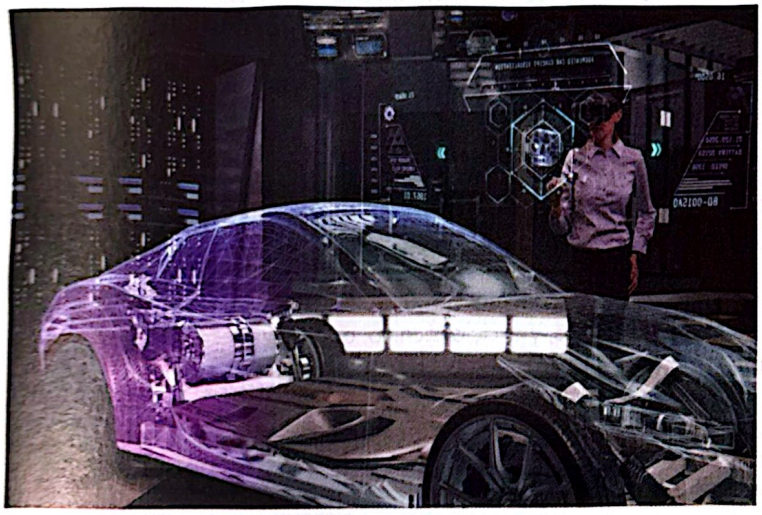


Figura 4.12. Los ingenieros de automoción utilizan la IA generativa (inteligencia artificial generativa) para mejorar, sobre diseños virtuales 3D, el diseño de los coches eléctricos. Este es un ejemplo de cómo la tecnología ayuda a la economía circular.

Sabías que...

La no utilización en la industria de sustancias tóxicas para las personas o el medioambiente forma parte de la filosofía de la economía verde y de la economía circular. Una de estas sustancias es el amianto. La fabricación de productos que contengan amianto está prohibida en España desde 2002. El amianto o los asbestos forman parte de la uralita, empleada para cubrir los tejados. La retirada de la uralita vieja o dañada debe realizarse según unos protocolos muy estrictos para proteger la salud de los trabajadores.

4.2. Ciclos de la economía circular

En resumen, la economía circular consiste en una contextualización de la economía verde. Se construye a partir de 3 estrategias y de 5 principios, que introducen las llamadas 9*R* en el sistema productivo lineal, imperante hasta ahora, pero incompatible con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible para el planeta. Con todo, la economía circular es todavía un concepto abstracto y no hay una definición consensuada.

Scanned with CamScanner

El **diagrama de mariposa** ha contribuido significativamente al desarrollo teórico del concepto de *economía circular* (Figura 4.13). Este diagrama muestra que la economía utiliza recursos naturales, o materias primas, de dos tipos: biodegradables y no biodegradables. Por tanto, se pueden distinguir dos ciclos dentro de la economía circular: el **ciclo natural** y el **ciclo técnico.**

El ciclo natural utiliza materiales biodegradables que proceden de seres vivos (madera, papel, alimentos, tejidos naturales, etc.). Estos materiales se degradan de forma natural, pudiendo reintegrarse al suelo para fertilizarlo. En un sistema productivo de economía circular, los materiales biodegradables se recuperan mediante el compostaje o mediante la fabricación de biocombustibles. Por su parte, el ciclo técnico utiliza materiales no biodegradables (metales, plásticos, etc.) que se querrían, o bien recuperar, para que no terminen acumulados en un vertedero, o bien valorizar.

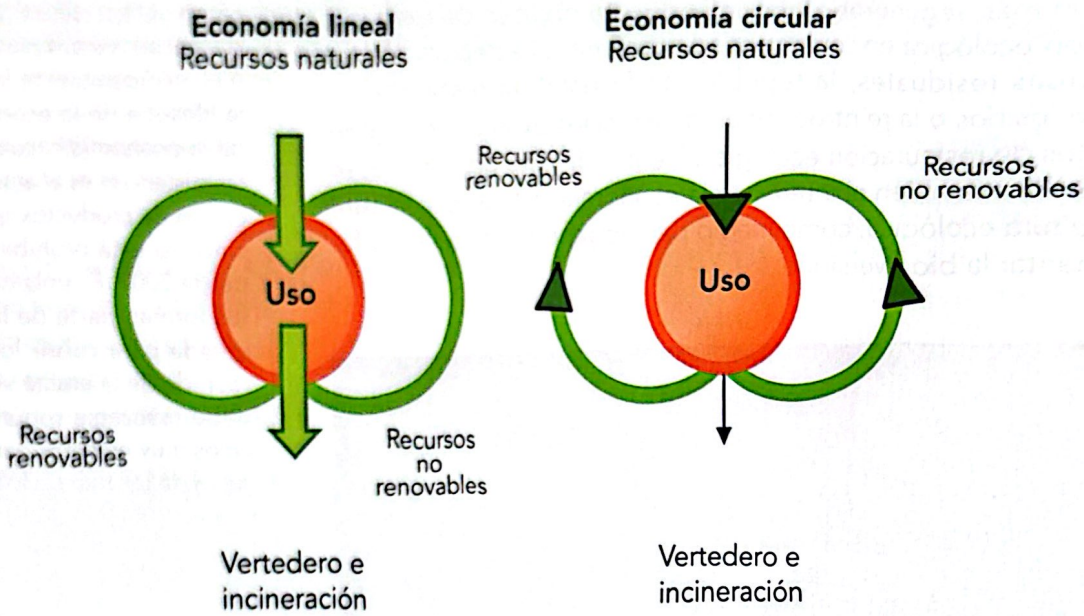


Figura 4.13. El diagrama de mariposa muestra que la economía circular se construye sobre dos ciclos. El ciclo natural, que utiliza recursos naturales renovables, y el ciclo técnico, que utiliza recursos naturales no renovables. Por su parte, la economía lineal no se compone de ningún ciclo.

Actividad propuesta 4.4

¿Se pueden reciclar los botes de desodorante de bola? Busca la respuesta en el siguiente enlace web: https://ecoembesdudasreciclaje.es/contenedores-de-reciclaje.

Otra aportación destacada al marco teórico de la economía circular ha sido la idea de **pensar en cascadas** para añadir valor a los recursos. Esta idea de añadir valor es importante para la economía. Por ejemplo, si la madera de un árbol se quema directamente en una caldera de calefacción, se consigue menos valor añadido que si antes la madera se convierte en un mueble y es este el que, finalmente, se quema después de varios años de uso. El resultado final es el mismo: el árbol se descompone, pero, si la descomposición se produce a lo largo de diversas fases, a través de varios usos sucesivos de la madera o en cascada, se consigue un valor añadido mayor.

Scanned with CamScanner

4.6. Beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción

Ya se ha comentado que la economía lineal ha generado grandes niveles de bienestar, aunque de una forma desigual entre países y entre personas dentro de cada país. Además, por estar basada en un modelo de *extraer-fabricar-consumir-tirar*, la economía lineal es perniciosa para el medioambiente y, a la larga, resulta insostenible en el tiempo. Junto con estos dos inconvenientes de la economía lineal, en principio de carácter general, están apareciendo otros problemas concretos que demuestran una crisis del que ha sido el sistema económico imperante hasta el momento.

Por ejemplo, el deterioro o agotamiento de las reservas de materias primas, así como determinados conflictos internacionales, están generando interrupciones de los suministros y una elevada volatibilidad de los precios con las consiguientes pérdidas económicas para las empresas y problemas de inflación para los consumidores.

Frente a estos inconvenientes de la economía lineal, la economía circular ofrece una seguridad mayor del suministro de materias primas, menos problemas derivados de la gestión de los residuos, innovación y una mayor competitividad en los mercados (Figura 4.14).

De lo anterior, se podría esperar un reemplazo progresivo de la economía lineal por la economía circular. No obstante, persisten algunos impedimentos a nivel tecnológico, cultural y político.

Figura 4.14. La economía verde y circular propulsa el bienestar económico, al tiempo que contribuye a una disminución de los agentes contaminantes mejorando, así, el bienestar ambiental.

Sabías que...

La **biomímesis** es una disciplina que estudia la naturaleza buscando ideas para copiarlas o imitarlas en los diseños de los productos humanos. La arquitectura ofrece muchos ejemplos de diseños inspirados en la naturaleza. Por ejemplo, los edificios *termiteros* que imitan la solución encontrada por las hormigas termitas para mantener el interior de sus refugios a una temperatura constante, no importa qué temperatura haga en el exterior. Otro ejemplo es el tren bala de Japón. Este modelo de tren fue rediseñado, después de haber prestado servicio durante varios años, imitando la forma aerodinámica del martín pescador. Este rediseño, que copia la naturaleza, consiguió un tren que viaja un 10 % más rápido, consumiendo un 15 % menos de energía y, además, haciendo menos ruido mientras se desplaza.

La economía circular imita igualmente los procesos naturales, donde la materia orgánica se produce, se consume y se recicla (previa descomposición), de manera que nada acaba en el acto de consumir, ni nada se acumula en vertederos.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

4.6.1. Dificultades para implementar la economía circular

A **nivel tecnológico,** se requieren mayores inversiones en la investigación y desarrollo de productos conforme a los principios de la economía circular. Por ejemplo, existe un gran desarrollo tecnológico para la producción de nuevas aleaciones metálicas con capacidades insospechadas hace un tiempo. Sin embargo, no existe la tecnología necesaria para desalear esas aleaciones al final de su vida útil y recuperar, así, los metales originales para el sistema productivo.

A **nivel cultural,** ocurre que el consumismo, y, en definitiva, el hábito de usar y tirar, está muy profundamente implantado entre los consumidores, como demuestra el hecho de que salir de compras se considera una actividad de ocio. El consumismo consiste en comprar más de lo necesario para, por ejemplo, calmar la ansiedad o mostrar públicamente un determinado estatus socioeconómico. Desafortunadamente, estas dos causas del consumismo se han acrecentado con la irrupción de internet, pues ahora se puede comprar desde casa y no es necesario salir de tiendas a la calle, y ha aumentado la exposición pública de las personas a través de las redes sociales. Cambiar esta cultura consumista que parece perseguir una felicidad que nunca llega, por una cultura distinta, basada en la solidaridad y en la reparación, reutilización y reciclaje de los productos, o en el convencimiento de que es mejor pagar por el uso que por la propiedad de los bienes, no es fácil (Figura 4.15).

Figura 4.15. El alquiler de productos que se usan puntualmente y que, por tanto, no vale la pena comprar, forma parte de la filosofía de la economía circular. Actualmente, se pueden alquilar productos de todo tipo, incluidos los teléfonos móviles de alta gama.

A **nivel político y de regulación,** podría recriminarse una falta de apoyo para la implantación de la economía circular por parte de los Gobiernos. Ciertamente, existe una normativa sobre el ahorro energético, el reciclaje y la gestión de residuos, pero debería regularse mejor todo lo relacionado con el ecodiseño y con el desarrollo práctico y puesta en marcha de la economía circular. A este respecto, de momento existen varias estrategias y planes, y poca legislación.

4.6.2. Estrategia Española de Economía Circular

En España, existe la Estrategia Española de Economía Circular (EEEC), que fue aprobada en 2020. Se trata de un documento que sienta las bases para alcanzar unos objetivos de economía circular antes del 2030 (Tabla 4.2). La EEEC emana de la Unión Europea y, concretamente, del Plan de Acción de Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva, aprobado igualmente el año 2020. La EEEC se debe concretar mediante planes sucesivos trienales. En el momento de escribir el presente libro, está vigente el Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023. En cuanto a la legislación estatal relacionada, se debe mencionar la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

4.6.3. Economía circular y desarrollo sostenible

Finalmente, cabría preguntarse si la economía circular es sostenible. Se recordará que el desarrollo sostenible consta de tres dimensiones: la económica, la social y la ambiental. Esto implica que, para ser verdaderamente sostenible, la economía circular debería producir una rentabilidad económica, proteger el medioambiente y ser socialmente inclusiva.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Sin duda, la dimensión económica está presente en el desarrollo de la economía circular porque es obvio que, si la economía circular no llegara a ser rentable, simplemente desaparecería y sería sustituida por otra opción. Por otro lado, los beneficios medioambientales de la economía circular son evidentes en comparación con lo ofrecido por la economía lineal y no hay duda de que los principios de economía circular protegen de manera general la naturaleza. Ahora bien, la inclusividad social no depende tanto del modelo económico como de la regulación impuesta por las autoridades políticas y de la voluntad de las empresas. La economía circular, por sí misma, no resolverá retos sociales como la desigualdad o la pobreza.

Tabla 4.2. Objetivos de la Estrategia Española de Economía Circular para el 2030

Reducir el consumo nacional de materiales un 30 % en relación con el año 2010.
Generar un 15 % menos de residuos respecto del año 2010.
Reducir los desperdicios de alimentos en toda la cadena alimentaria: un 50 % en los hogares y comercios minoristas y un 20 % en las cadenas de producción.
Reutilizar el 10 % de los residuos municipales.
Reducir la emisión de gases de efecto invernadero generados por el sector residuos por debajo de 10 millones de toneladas de CO_2 equivalente.
Mejorar la eficiencia en el uso del agua un 10 %.

Sabías que...

No es fácil calcular el valor económico de algunos de los beneficios que podría generar la economía circular. Por ejemplo, se sabe que la reducción de las emisiones de gases contaminantes tiene un impacto positivo sobre la salud de los ciudadanos y, de esta manera, sobre el gasto sanitario, aunque es difícil cuantificar el valor en euros de ese impacto. No obstante, se ha estimado que la aplicación de la economía circular en los sectores del transporte, la construcción y la alimentación podría generar beneficios de hasta 900 000 millones de euros para la economía de la Unión Europea de aquí al 2030.

4.7. Ecodiseño de productos y servicios

El diseño es una actividad creativa que consiste en idear productos o servicios con unas características determinadas. Cuando el cuidado del medioambiente se incorpora a esas características, se habla de *ecodiseño*. Según la norma ISO 14006, el ecodiseño es «un enfoque sistemático, que considera los aspectos ambientales del diseño y desarrollo con el objetivo de reducir impactos ambientales durante el ciclo de vida de un producto».

La Tabla 4.3 muestra que los impactos ambientales generados por un producto cualquiera se pueden evitar diseñándolo con criterios medioambientales. Por ejemplo, se muestra que, si un producto nuevo se ecodiseña, pensándolo para ser reparado, refabricado o reciclado, el problema de la gestión de residuos se reduce muchísimo. De hecho, se ha calculado que el ecodiseño puede reducir los impactos ambientales hasta en un 80 %.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Tabla 4.3. Problemas ambientales generados por los productos que no han sido ecodiseñados (color rojo) y beneficios ambientales proporcionados por el ecodiseño (color verde)

Sin diseño para lograr ecoeficiencia	• Recursos no renovables. • Residuos durante la extracción.	• Gran gasto energético. • Emisiones nocivas. • Despilfarro de materiales.	• Material de embalaje excesivo. • Peso excesivo. • Transporte ineficiente.	• Exceso de ruido. • Emisiones de calor. • Gasto alto de energía. • Reparación difícil.	• Elevado coste de gestión. • Reciclado difícil. • Elevado volumen de residuos.
Ecodiseño	**Obtención de recursos**	**Manufactura**	**Distribución**	**Consumo**	**Gestión de residuos**
Diseño para: • Reciclar. • Reparar. • Refabricar. • Reducir. • Logística y transporte.	• Proveedores sostenibles. • Materiales certificados. • Alternativas a los materiales tóxicos.	• *Lean manufacturing*. • Tecnología eficiente. • Reaprovecha las pérdidas.	• Optimiza la logística y distribución. • Envases retornables.	Recomienda buenas prácticas	Se generan pocos residuos

El ciclo de vida de un producto comienza con la extracción de materias primas y acaba cuando, al final de su vida útil, el producto se recicla o se deposita como residuo en un vertedero. De este modo, **las etapas del ciclo de la vida de un producto** coinciden con las etapas del sistema productivo representadas en la Figura 4.2: extracción, manufactura, distribución, consumo y gestión de residuos. Los impactos negativos sobre el medioambiente pueden ocurrir en cualquiera de esas etapas.

La función del ecodiseño consiste en identificar los potenciales daños que un producto nuevo podría generar sobre el medioambiente **antes de comenzar su fabricación.** De esta manera, el ecodiseño añadiría la preocupación por el medioambiente a los demás factores que ya se tenían en cuenta durante el proyecto de un producto nuevo: funcionalidad, estética, materiales por emplear, calidad final, costes de producción, etcétera.

La Tabla 4.3 muestra, igualmente, la gran variedad de problemas ambientales que aparecen durante el ciclo de vida del producto cuando no ha habido un ecodiseño previo. Por ejemplo, pueden despilfarrarse materiales en la fábrica o se pueden incrementar los gastos de transporte debido a la utilización de embalajes innecesariamente grandes.

4.7.1. Principios del ecodiseño

Los principios generales del ecodiseño son:

- **Optimizar la cantidad de materiales y energía empleados.** De esta forma, se reduce el consumo de materias primas y se emite menos CO_2 a la atmósfera. Mediante este principio, también se abaratan los costes de producción.
- **Facilitar el reciclaje.** El problema de los productos no ecodiseñados es que pueden contener elementos no reciclables o mezclados de forma que sean difíciles de desmontar o separar en la planta de reciclaje. Por ejemplo, los líquidos son difícilmente reciclables y los hay muy

Scanned with CamScanner

contaminantes, como el ácido sulfúrico y otros usados masivamente en la industria. También está el caso del tejido de polialgodón, que se separa difícilmente en sus componentes originales.

- **Diseñar productos duraderos.** La idea del ecodiseño es prolongar la vida útil del producto lo máximo posible. Esto implica poner en práctica la alargalescencia frente a la obsolescencia programada (Figura 4.16).
- **Reducir las emisiones.** El ecodiseño permite reducir las emisiones tanto durante las fases de fabricación y distribución como durante la fase de utilización. Por ejemplo, los electrodomésticos y otros productos tecnológicos se pueden diseñar para que consuman más o menos energía durante su funcionamiento (Figura 4.9).
- **Considerar las 9R.** Además de para facilitar el reciclaje y reducir la cantidad de materiales y energía empleados, el ecodiseño proyecta productos que pueden repararse, restaurarse o refabricarse (Figura 4.17). En este sentido, el ecodiseño coincide con la erre Repensar (Tabla 4.1).

Sabías que...

Los tejidos fabricados con una mezcla de poliéster y algodón (polialgodón) son económicos y duraderos y, por ello, muy usados en la industria textil. Como contrapartida, la ropa de polialgodón es difícilmente reciclable por mezclar una fibra natural con otra técnica (el polialgodón no ha sido ecodiseñado). En consecuencia, las telas de poliéster y algodón son insostenibles. Más de la mitad de los residuos textiles mundiales son de polialgodón.

Figura 4.16. El término *alargalescencia* parte de un movimiento social surgido con el propósito de alargar la durabilidad de los productos y de reducir el consumo de recursos naturales. *Fuente:* www.comunidadism.es.

Figura 4.17. El diseño de envases biodegradables y/o compostables constituye una parte importante de la economía circular. La asociación profesional española de la producción ecológica, ECOVALIA, premia los envases mejor ecodiseñados. *Fuente:* www.ecovalia.org.

- **Fomentar los materiales biodegradables.** Esto erradica prácticamente el problema de los vertederos, aunque los residuos de materiales biodegradables deben tratarse en plantas especializadas igualmente. Dicho de otro modo, la basura de materiales biodegradables no puede tirarse libremente a la naturaleza, esperando que se biodegrade con el paso del tiempo. En cualquier caso, los materiales biodegradables suponen una mejora medioambiental la mayor parte de las veces (Figura 4.18).

Scanned with CamScanner

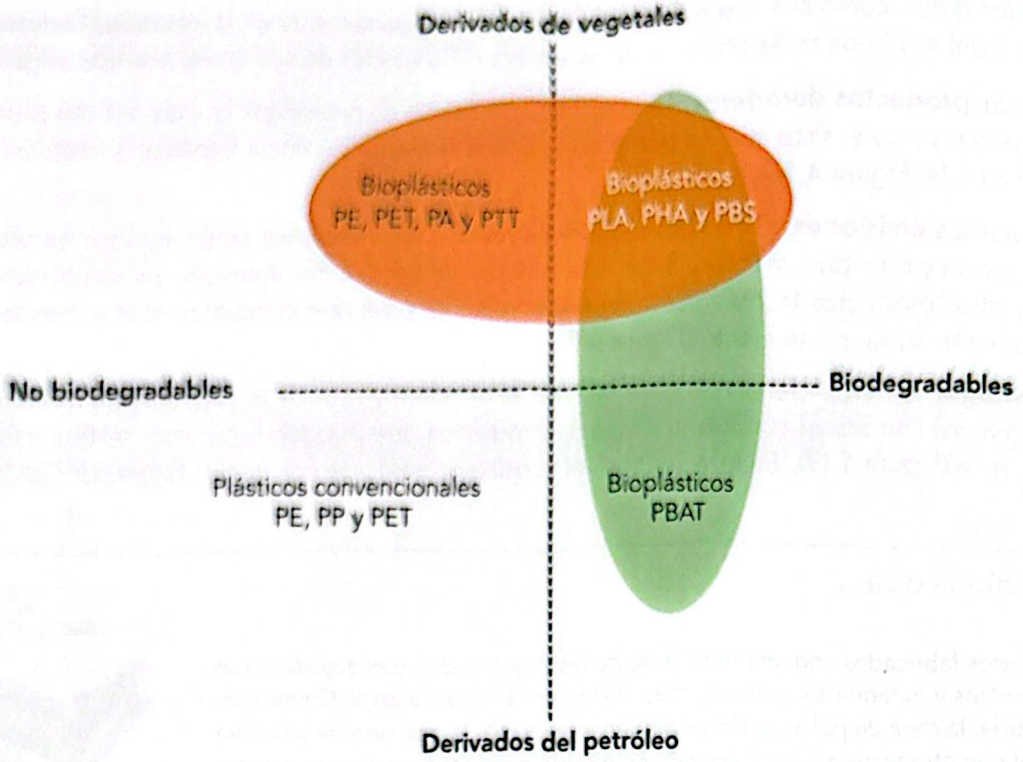


Figura 4.18. Los bioplásticos son plásticos biodegradables y/o derivados de productos vegetales: caña de azúcar, almidón de patata o maíz, o subproductos agrícolas. Los más interesantes para la economía circular son los plásticos biodegradables derivados de vegetales, tales como el PLA, PHA y PBS, porque reducen la huella de carbono y no generan residuos duraderos.

Actividad propuesta 4.5

Consulta y escribe las diferencias entre bioplástico, plástico biodegradable y plástico compostable en el siguiente enlace web: https://www.ceroresiduo.com/biodegradable-vs-compostable-diferencia.

En este punto, conviene diferenciar entre materiales biodegradables y compostables. Los materiales biodegradables se descomponen por la acción del medioambiente, produciendo CO_2, agua y sustancias minerales. Los materiales compostables son biodegradables, pero tardan menos en degradarse y producen abono para la tierra *(compost)* cuando se compostan bajo unas condiciones ambientales específicas. A este respecto, se debe señalar que no todos los materiales compostables se pueden compostar en las composteras domésticas.

En definitiva, el objetivo último del ecodiseño es diseñar los productos para hacer más con menos materiales y con menos gasto energético, así como disminuir la contaminación generada por cada unidad de producto tanto durante su manufactura como durante su funcionamiento. Aunque el ecodiseño supone un coste económico inicial, a la larga, contribuye a reducir los costes de producción y mejora la competitividad frente a los productos no ecodiseñados.

La puesta en práctica de los principios anteriores no sería posible sin la aportación realizada por los proyectos de I+D+i de temática relacionada con el ecodiseño. Por ello, a los principios relacionados antes, se debería añadir un último objetivo que consiste en **favorecer la investigación, desarrollo e innovación** (Figura 4.19).

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

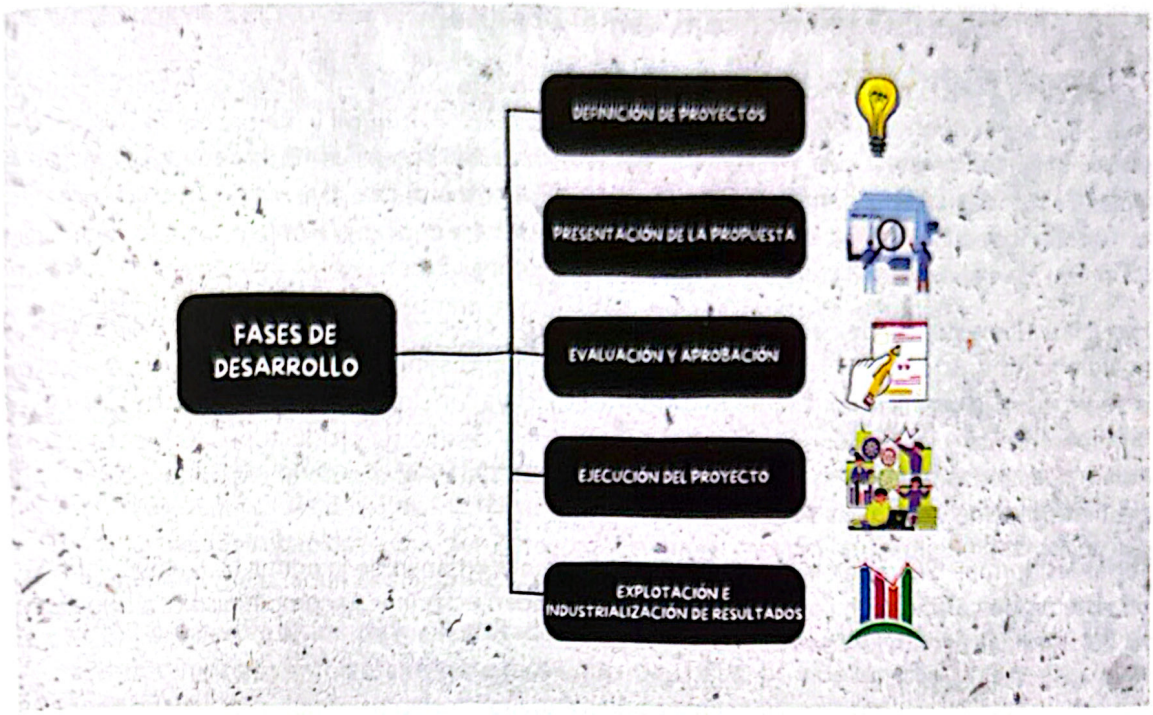


Figura 4.19. Secuencia de realización de proyectos de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación).

Sabías que...

El sistema *lean manufacturing*, que aparece citado en la Tabla 4.3, es una forma de organización del trabajo cuyo objetivo es eliminar los desperdicios, ya sean de materiales o de tiempo, durante el proceso productivo. Las ocho fuentes de desperdicio consideradas por el *lean manufacturing* son:

1. **Defectos *(defects).*** Los productos defectuosos no pueden entregarse a los clientes y, por tanto, deben remanufacturarse. Es posible que parte de los componentes de estos productos defectuosos acaben en el vertedero.
2. **Espera *(waiting).*** El tiempo que los trabajadores pierden sin hacer nada por culpa de una mala organización constituye una forma de desperdicio temporal fácilmente reconocible.
3. **Transporte *(transportation).*** Este tipo de desperdicio aparece cuando se mueven los materiales de aquí para allá innecesariamente.
4. **Sobreprocesamiento *(extra-processing).*** Añadir a un producto funciones que nadie va a usar aumenta su precio final y es posible que los clientes lo rechacen.
5. **Sobreproducción *(overproduction).*** La sobreproducción aumenta la ocurrencia de las otras fuentes de desperdicio.
6. **Inventario *(inventory).*** Almacenar demasiados materiales para tenerlos de reserva *por si acaso* termina por aumentar el desperdicio.
7. **Movimiento *(motion).*** Los movimientos no necesarios de los empleados por el interior de la empresa suponen un desperdicio de tiempo productivo.
8. **Talento desperdiciado *(non-utilized talent).*** No aprovechar todas las capacidades de los empleados.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

4.7.2. Normas ISO relacionadas con el ecodiseño

La norma ISO 14006, mencionada al principio de este apartado, es un sistema de certificación que acredita la adopción de un sistema para la identificación, control y mejora de los aspectos ambientales de los productos y/o servicios comercializados. Las normas ISO **son instrucciones o guías aceptadas internacionalmente** que ayudan a las empresas a alcanzar los objetivos planificados. La norma ISO 14006, en concreto, ayuda a reducir los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida de los productos a través del ecodiseño.

Hay otros dos sistemas de certificación relacionados con el ecodiseño. La norma ISO 14062, que evalúa la integración de los principios ambientales en el diseño y desarrollo de sus productos o servicios, y la certificación Cradle to Cradle (C2C), cuya función es fomentar el respeto por el medioambiente y las personas mediante la innovación y diseño de productos. C2C presta atención a cuestiones tales como la reutilización de los materiales, el uso de energías renovables, la gestión del agua y la justicia social.

Todas las normas ISO relacionadas con el medioambiente emanan de la norma ISO 14001, que es un sistema de certificación para que las empresas puedan acreditar su compromiso con la defensa del medioambiente (Unidad 6).

4.8. Análisis del ciclo de vida de los productos

El análisis del ciclo de vida de un producto (ACV) es una herramienta para seguir a largo plazo los beneficios de la economía circular sobre los retos ambientales y sociales. Igualmente, el ACV permite mejorar el ecodiseño de los productos.

Figura 4.20. El ACV estudia los impactos ambientales durante toda la vida de un producto, actividad o proceso, desde su origen hasta su finalización convertido en residuo.

Básicamente, el ACV es una técnica usada para evaluar los aspectos ambientales y los posibles impactos ambientales negativos ligados al ciclo de vida de un producto. Las **etapas del ciclo de vida de un producto** son las mismas que se han definido para los sistemas productivos. Esto es, extracción y procesado de las materias primas, manufactura o fabricación, transporte y distribución de los productos, uso o consumo de estos y, al final de su vida útil, reutilización, reparación, reciclado o disposición en un vertedero o planta de valorización (Figura 4.20).

Los **aspectos ambientales** que hay que considerar en un ACV son, por ejemplo, el consumo de agua, el consumo de materiales, el consumo de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero, la generación de vertidos o de residuos peligrosos y la generación de ruidos y vibraciones.

Los posibles **impactos ambientales** podrían ser el agotamiento de los recursos naturales, el cambio climático, la reducción de la capa de ozono, la contaminación de la atmósfera, los cursos de agua, el mar o el suelo, efectos perniciosos sobre la salud humana y otros.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Según la norma ISO 14040, un ACV se aborda en cuatro etapas (Figura 4.21):

- **Etapa 1. Definición de objetivos y alcance.** Se definen los objetivos que se persiguen con la realización del análisis, indicando los motivos por los que se realiza.
- **Etapa 2. Inventario de las entradas y salidas.** Se identifican y cuantifican todas las entradas de materias primas y de energía durante el ciclo de vida del producto. Por ejemplo, durante el proceso de fabricación de un coche, se consumen diferentes tipos de metales y de plásticos, así como electricidad para hacer funcionar las máquinas de la fábrica. Después, mientras el coche esté en uso, se consumen combustible, aceites sintéticos, neumáticos, etc. También se identifican y cuantifican todas las salidas: emisiones a la atmósfera, vertidos al agua o al suelo, generación de residuos reciclables o no, etcétera. La cuantificación de las entradas y de las salidas se realiza mediante procedimientos de cálculo que se establecen en esta etapa.
- **Etapa 3. Evaluación de los posibles impactos ambientales.** Durante esta etapa, las entradas y salidas identificadas en el inventario se relacionan con los posibles impactos ambientales. De esta forma, los impactos se pueden *categorizar* según el aspecto ambiental impactado y, adicionalmente, se pueden *clasificar* según la cuantía de impacto producido.
- **Etapa 4. Interpretación de los resultados.** Llegados a esta fase, se habrán identificado los diferentes impactos ambientales generados durante el ciclo de vida del producto y, en consecuencia, se sabrá dónde se deben realizar cambios o mejoras para reducir las causas de esos impactos. Según los objetivos establecidos durante la primera etapa, la interpretación de los resultados tendrá un mayor o menor alcance.

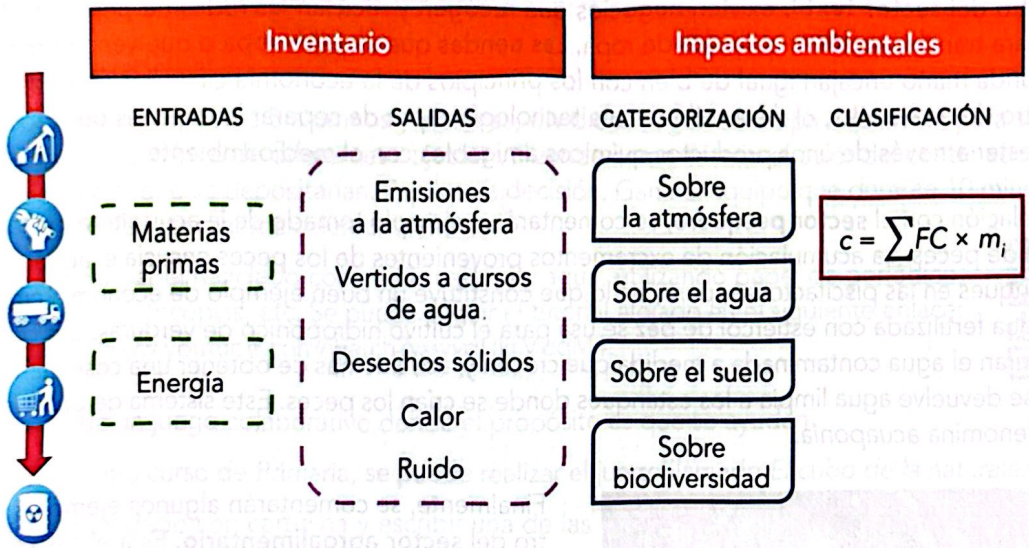


Figura 4.21. Representación de las etapas 2 y 3 del análisis de ciclo de vida de un producto.

4.9. Ejemplos inspiradores de productos y servicios de economía circular

En este apartado, ahora que ya se han explicado las estrategias, principios y características generales de la economía verde y circular, se expondrán algunos ejemplos de negocios concretos basados en la economía circular. Se trata de que cada persona, ya sea desde la empresa o como mera consumidora, pueda identificar y proponer productos y servicios que tengan en cuenta los principios de la economía circular.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 4.22. En el mercado, se pueden encontrar unos ladrillos fabricados con ropa vieja que son aislantes y decorativos, aunque no son aptos para la construcción tradicional de trabajos estructurales. *Fuente:* www.metro951.com.

En el **sector de la construcción,** se puede comentar el caso de los ladrillos fabricados con hasta un 90 % de residuos de demolición, lo que procura una reducción similar de emisiones de CO_2 a la atmósfera. También está el caso de los ladrillos que se cuecen siguiendo un proceso de activación alcalina a nada más que 100 °C de temperatura, con el consiguiente ahorro frente al procedimiento de cocción tradicional a 1000 °C, así como el caso de unos ladrillos aislantes fabricados con ropa vieja (Figura 4.22). La fabricación de mobiliario urbano a partir de plásticos de rechazo, es decir, plásticos no reciclables cuyo destino sería el vertedero, constituye otro buen ejemplo de economía circular.

En el **sector turístico,** cabe mencionar los restaurantes que confeccionan su carta con los productos de temporada cultivados por los productores locales (productos de kilómetro cero). Por otro lado, está la posibilidad de reducir el consumo de agua en los hoteles, instalando dispositivos de ahorro en los grifos y cisternas o mediante la práctica conocida de solicitar a los clientes que utilicen las toallas más de una vez. Están también los ejemplos de hoteles que han eliminado los plásticos de un solo uso o que compostan sus residuos orgánicos.

Dentro del **sector textil,** existen negocios que recogen y reciclan las redes de pesca en desuso para transformarlas en prendas de ropa. Las tiendas que alquilan ropa o que venden ropa de segunda mano encajan igual de bien con los principios de la economía circular. Cabe destacar, dentro de este sector, el desarrollo de una tecnología capaz de separar las mezclas de algodón y poliéster a través de unos productos químicos amigables con el medioambiente.

En relación con el **sector pesquero,** se comentará un ejemplo tomado de la acuicultura o cría artificial de peces. La acumulación de excrementos provenientes de los peces ensucia el agua de los estanques en las piscifactorías, pero, en lo que constituye un buen ejemplo de economía circular, el agua fertilizada con estiércol de pez se usa para el cultivo hidropónico de verduras. Las plantas depuran el agua contaminada a medida que crecen y, así, además de obtener una cosecha vegetal, se devuelve agua limpia a los estanques donde se crían los peces. Este sistema de producción se denomina *acuaponía*.

Figura 4.23. Las frutas y verduras cuyo aspecto resulta poco atractivo a la vista son apartadas de los circuitos de consumo comercial.

Finalmente, se comentarán algunos ejemplos dentro del **sector agroalimentario.** Está el caso de las organizaciones solidarias que recogen de los campos las frutas y verduras que no entran en los circuitos comerciales por presentar formas, tamaños o colores poco agradables a la vista de los consumidores, aunque son perfectamente válidas como alimentos (Figura 4.22). Existe también el caso de los comercios que venden productos de alimentación a granel. Este tipo de negocios reduce el consumo de plástico de usar y tirar. Hay que tener en cuenta que incluso los alimentos ecológicos pierden valor para el desarrollo sostenible si se comercializan excesivamente envasados.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Casos prácticos

Caso práctico resuelto 4.1.

Imagina que te encargas de la jefatura de estudios de un centro de Educación Infantil y Primaria. Dentro del equipo directivo, estáis pensando en organizar alguna actividad que pudiera sensibilizar al alumnado sobre la importancia que tiene el medioambiente y la forma en que cada persona puede contribuir para conservarlo.

Indica qué propuesta harías a la dirección del centro para implantar un sistema de sensibilización ambiental en tu centro educativo.

Solución

Celebración de una jornada de puertas abiertas con participación del AMPA, donde se lleve a cabo la siguiente actividad:

1. Visionado de un vídeo sobre el funcionamiento de una planta de reciclaje para que se pueda conocer el método de separación y tratamiento de los residuos.
2. Debate sobre la importancia de reciclar.

Talleres de reciclaje:

- Organizar grupos de 5 alumnos y alumnas, divididos según su etapa educativa, para separar fichas con el dibujo de diferentes objetos, utilizando como criterio el color del contenedor de reciclaje en el que se depositarían. Explicar la decisión. Gana el equipo que durante 10 minutos haya conseguido reciclar más elementos.
- Fabricar papel reciclado con una licuadora y agua, utilizando papel de periódico, apuntes, fotocopias, etc. Se puede seguir el tutorial alojado en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=yydUkfMeqM4.

Se trata de un juego colaborativo donde el propósito es que se ayuden.

Para el último curso de Primaria, se puede realizar el juego llamado *El cubo de la naturaleza*.

Preparar un dado con cartulina y escribir una de las siguientes palabras en cada una de las caras: aire, agua, fuego, tierra, animales y plantas.

Formar dos equipos y lanzar el dado alternativamente, un miembro de cada equipo cada vez. En función de la palabra que aparezca, el jugador deberá describir comportamientos correctos o incorrectos en relación con ella. Por ejemplo, si sale la cara del fuego, se puede decir:

- **Correcto:** es muy importante no dejar residuos abandonados cuando se va al monte.
- **Incorrecto:** no se puede hacer una barbacoa en un sitio que no esté autorizado.

El profesor o profesora anotará las respuestas de los participantes. Gana el equipo que dé más respuestas razonables.

Scanned with CamScanner

Caso práctico propuesto 4.1.

Indica qué tipo de acciones puedes realizar en tu domicilio para contribuir a la economía circular.

Caso práctico propuesto 4.2.

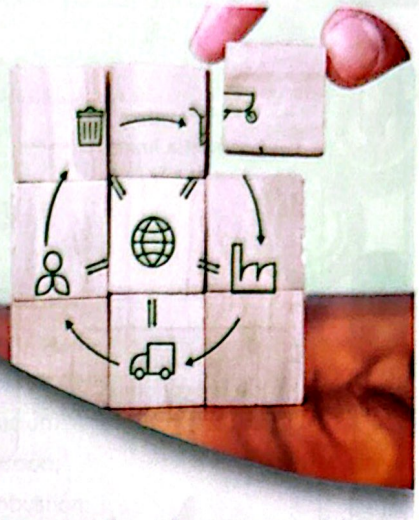
Copia y completa la tabla, asignando cada elemento de la lista al principio rector de la economía circular con el que guarde más relación:

- Agua potable.
- Mareas.
- Comprar dos botellas grandes en lugar de 6 latas de bebida.
- No utilizar cubiertos o envases de un solo uso.
- Usar materiales duraderos.
- No tirar ropa, reciclarla.
- Gestión sostenible de los bosques.
- Proteger los espacios naturales.
- Hacer compost.
- Diseñar productos desmontables.
- Viento.
- Comprar productos a granel.
- Reutilizar los minerales.
- Fabricar productos que tengan la capacidad de ser reparados.
- Separar deshechos.
- Conservar especies en peligro.
- Proteger la capa de ozono.
- Evitar el plástico.
- Suelos fértiles.
- Diseño duradero.
- Utilizar un solo material.
- Diseñar productos multifuncionales.
- Poner fin a la obsolescencia prematura.
- Reforestar.
- Comprar productos electrónicos reacondicionados.
- Producción agropecuaria ecológica.
- Restaurar humedales.

Proteger el capital natural	Reducir residuos	Potenciar la durabilidad de los productos	Diseñar productos ecoeficientes	Regenerar la naturaleza

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL



Realización

Paso 1. Lo primero será documentarse sobre los objetivos, estrategias y principios de la economía circular. Para ello, el alumnado dispondrá, en primer lugar, de los contenidos desarrollados a lo largo de la unidad, así como de los enlaces web recomendados al final de esta. Además, se recomienda consultar en bibliotecas y ampliar la búsqueda de información a todo internet. En este punto, se confirmará la corrección del listado elaborado al inicio de la actividad. Es importante que los grupos trabajen autónomamente. Además, el profesor/a podrá plantear cuestiones guía para orientar al alumnado en la búsqueda de la solución.

Paso 2. Los integrantes de cada grupo pondrán en común sus hallazgos y elaborarán conjuntamente una solución. Las claves para solucionar correctamente el reto se encuentran en las Figuras 4.10 y 4.21 y en la Tabla 4.1. La Figura 4.10 aclara que las entradas de materiales y las salidas de residuos deben reducirse lo máximo posible y, a este respecto, la mejor forma de reducir las entradas de materiales o materias primas es aplicar las 9R todo lo que sea posible al sistema productivo o de prestación de servicios. Por ello, procedería analizar la aplicación, una a una, de las 9R al proceso de fabricación del producto o a la prestación del servicio elegidos al inicio de la actividad.

Se deben considerar los insumos de energía. Por ejemplo, a la hora de elaborar la carta de un restaurante, no es lo mismo utilizar productos de temporada (preferiblemente de kilómetro cero), lo que obliga a variar el menú a lo largo del año, que mantener el mismo menú todo el tiempo, aunque los productos para su elaboración deban provenir durante buena parte del año de países lejanos, lo que añade emisiones a la atmósfera de CO_2 durante su transporte. A este respecto, mantener el mismo menú o cambiarlo ofrece ventajas e inconvenientes empresariales que los alumnos y alumnas podrían discutir para fomentar su capacidad de razonamiento crítico, así como su creatividad.

Paso 3. Para finalizar el reto, los integrantes de cada grupo deberán elaborar una presentación para exponer y comunicar su solución.

Scanned with CamScanner

Mapa conceptual

Economía verde y circular

- **Economía lineal**
  - Sistema en el que se extraen recursos para fabricar productos que posteriormente terminan desechándose
    - Extracción
    - Manufactura
    - Distribución
    - Consumo
    - Residuos
- **Los colores de la economía**
  - Los sectores primario, secundario y terciario se han ido complementando con una sectorización basada en colores
    - Cada tipo de economía se ha identificado con un color que se asocia a una actividad socioeconómica
- **Economía verde y economía circular**
  - Usa menos recursos y genera menos residuos
    - Energías renovables
    - Gestión de residuos
    - Bioconstrucción
    - Gestión del agua
  - Términos asociados a la economía verde
    - Reciclar
    - Reutilizar
    - Reducir
    - Restaurar
    - Refabricar
    - Recuperar
    - Repensar
    - Rechazar
    - Reparar
- **Beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción**
  - La economía verde contribuye a una disminución real de los agentes contaminantes
- **Principios de ecodiseño**
  - Consiste en idear productos o servicios con unas características determinadas
    - Identifica los potenciales daños que un producto nuevo podría generar sobre el medioambiente antes de comenzar con su fabricación
  - Identifica materiales y facilita el reciclaje
    - El ecodiseño proyecta productos que puedan repararse, restaurarse o refabricarse
- **Análisis del ciclo de vida de los productos**
  - Herramienta para seguir a largo plazo el impacto positivo de la economía circular sobre los retos ambientales y sociales
    1. Definición de objetivos
    2. Inventario de entradas y salidas
    3. Evaluación de posibles impactos ambientales
    4. Interpretación de los resultados
- **Ejemplos inspiradores de productos y servicios de economía circular**
  - Fabricación de mobiliario a partir de plásticos no reciclables
  - Reducción del consumo de agua en la industria hotelera, etcétera

Scanned with CamScanner

Actividades finales

De comprobación

4.1. El sistema económico clásico o economía lineal se asocia con la economía:

a) Verde.
b) Roja.
c) Amarilla.
d) Marrón.

4.2. ¿Cuál de las siguientes líneas de negocio no relacionarías con la economía verde?

a) La ganadería intensiva.
b) La depuración de aguas residuales.
c) La fabricación de colchones con ropa usada.
d) La instalación de placas solares.

4.3. ¿Cuál de las siguientes no es una estrategia de economía circular?

a) Manufactura inteligente de los materiales.
b) Aplicación útil de los residuos.
c) Extensión de la vida útil de los productos manufacturados.
d) Diseño de productos con obsolescencia programada.

4.4. La etapa de inventario de las entradas y salidas forma parte de:

a) El ACV.
b) El *lean manufacturing*.
c) El sistema de economía lineal.
d) El ecodiseño de un producto.

4.5. En el contexto de la economía circular, ¿qué representa el denominado *diagrama mariposa*?

a) Las entradas y salidas del ACV.
b) Un procedimiento de ecodiseño.
c) Los ciclos tecnológico y natural.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

4.6. La obtención de energía mediante la quema de residuos se denomina:

a) Valorización.
b) Incineración.
c) Biocombustión.
d) Combustión fósil.

4.7. La norma ISO 14006 es:

a) Un sistema de gestión empresarial que sirve para controlar los impactos ambientales de una empresa.
b) Una certificación relacionada con el ecodiseño de los productos.
c) Un sistema estandarizado para mejorar los aspectos ambientales de los productos.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

4.8. La velocidad a la que circulan las materias primas por el sistema de economía línea se acelera con:

a) La quema de combustibles fósiles.
b) La aportación de las energías renovables.
c) El consumismo.
d) La gestión rápida de los residuos.

4.9. La economía circular:

a) Maximiza la extracción de materias primas.
b) Maximiza la valorización de los residuos.
c) Minimiza la cantidad de materias primas y residuos.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

4.10. ¿Cuál de los siguientes tipos de plástico es más sostenible?

a) PLA.
b) PHA.
c) PBS.
d) Todos los tipos de plástico anteriores son igual de sostenibles.

Scanned with CamScanner

De aplicación

4.11. ¿Qué dos razones explican que el sistema de economía lineal sea insostenible?

4.12. Nombra las etapas que conforman el sistema productivo clásico o sistema de economía lineal. Escribe a continuación las etapas que conforman el sistema de economía circular.

4.13. A partir de la respuesta dada a la Actividad de aplicación 4.12, explica las diferencias principales entre la economía lineal y circular.

4.14. ¿Qué actividad económica relacionarías con la economía amarilla? ¿Y con la economía blanca?

4.15. ¿Cuáles son los sectores económicos tradicionales? Pon ejemplos de cada uno.

4.16. Cita el nombre de las 9R. ¿Cuál de ellas relacionarías con una tienda de alimentación de venta a granel?

4.17. ¿Qué principios de la economía circular relacionas con el ciclo técnico? ¿Y con el ciclo natural?

4.18. ¿Qué características debería tener un teléfono móvil para que se considere ecodiseñado?

4.19. Indica el nombre de todas las normas ISO citadas en esta unidad.

4.20. Realiza el ACV de un televisor. Limítate a la etapa de uso o consumo.

De ampliación

4.21. Accede al vídeo de la conferencia sobre economía circular alojado en el siguiente enlace web: https://www.youtube.com/watch?v=UX5EC7aw8pA.

4.22. Averigua la actividad realizada por la Fundación Espigoladors.

4.23. Visiona el documental sobre reciclaje de plástico PET alojado en el siguiente enlace web: https://www.youtube.com/watch?v=Kb13aIB3hJE.

4.24. Visita el vídeo del documental sobre la recogida y reciclaje de neumáticos alojado en el siguiente enlace web: https://www.youtube.com/watch?v=F9l8GsXrQ1E.

4.25. Consulta el Primer Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023 en el siguiente enlace web: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/plan_accion_eco_circular_def_nipo_tcm30-529618.pdf.

Scanned with CamScanner

Enlaces web de interés

Fundación Ellen MacArthur:

https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es

Información del Parlamento Europeo sobre economía circular:

https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20210128STO96607/como-quiere-la-ue-lograr-una-economia-circular-para-2050

Blog de la ONG Ayuda en Acción sobre el índice de desarrollo humano:

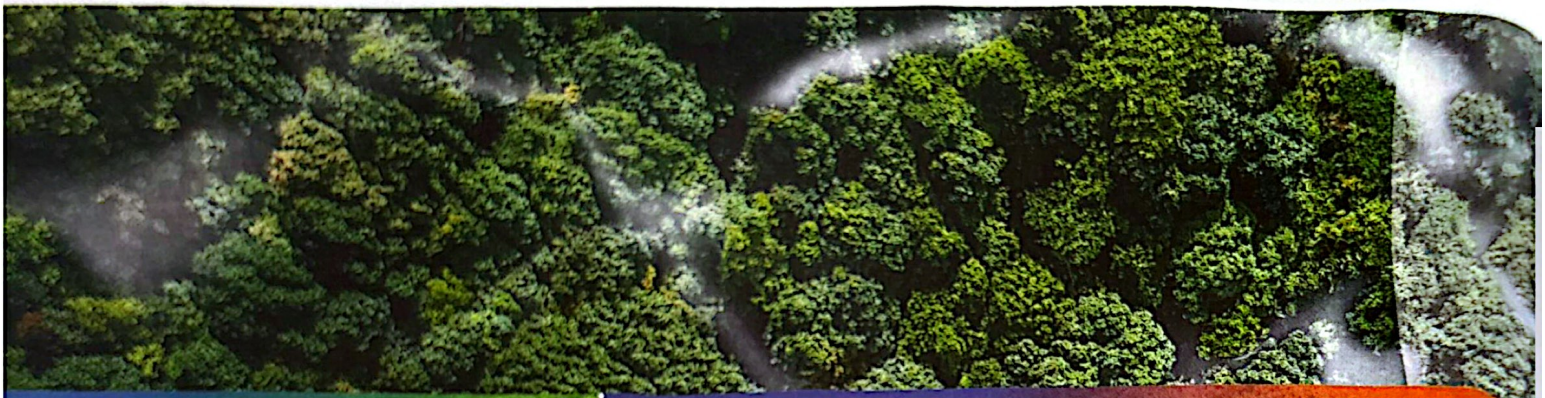
https://worldbiopack.com/noticias-productos-bio-ecologicos-hosteleria

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

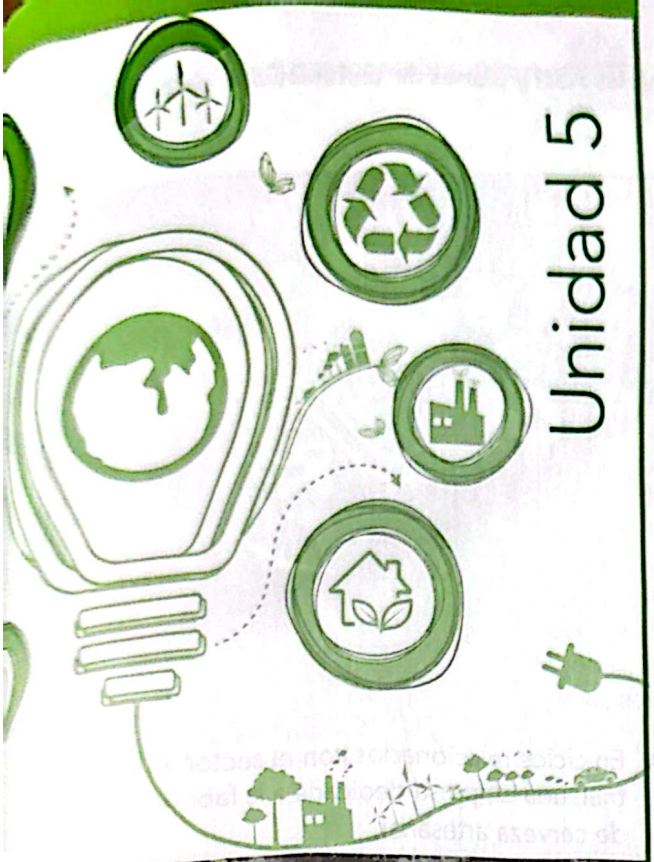
Unidad 5

Inversión socialmente responsable, criterios ASG y planes de sostenibilidad para empresas



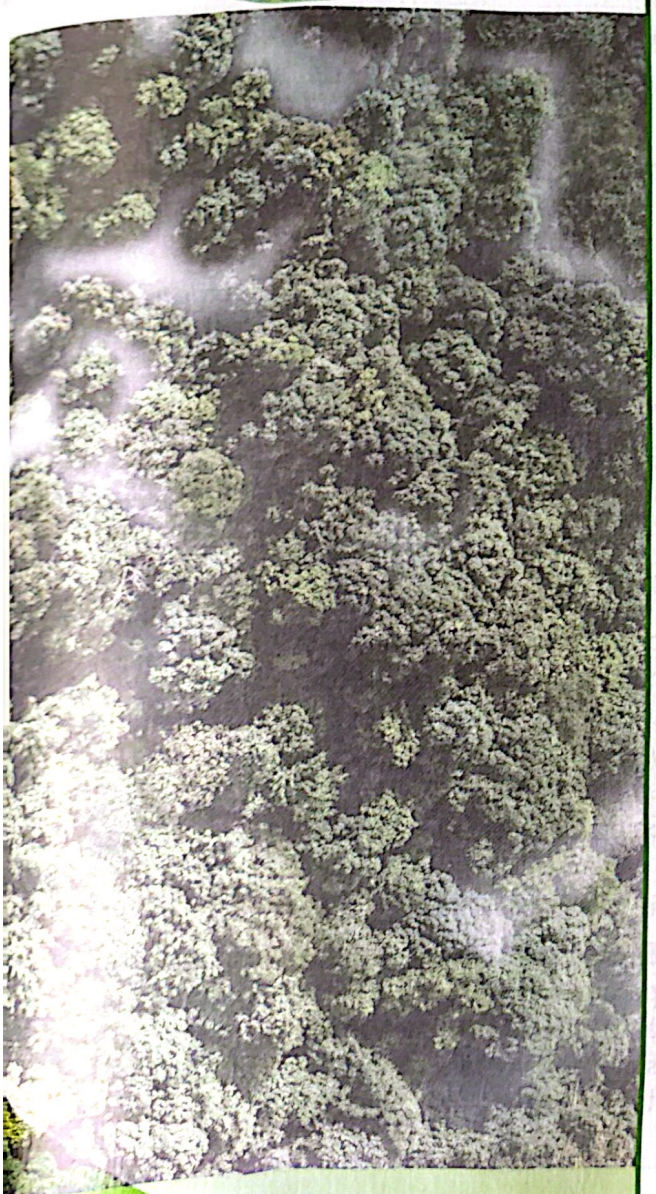
Resultado de aprendizaje	Criterios de evaluación
1 Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de *desarrollo sostenible* y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.	d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización. e) Se han identificado los principales estándares de métricas para la evaluación del desempeño en sostenibilidad y su papel en la rendición de cuentas que marca la legislación vigente y las futuras regulaciones en desarrollo. f) Se ha descrito la inversión socialmente responsable y el papel de los analistas, inversores, agencias e índices de sostenibilidad en el fomento de la sostenibilidad.
6 Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.	a) Se han identificado los principales grupos de interés de la empresa. b) Se han analizado los aspectos ASG materiales, las expectativas de los grupos de interés y la importancia de los aspectos ASG en relación con los objetivos empresariales. c) Se han definido acciones encaminadas a minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que plantean los principales aspectos ASG identificados. d) Se han determinado las métricas de evaluación del desempeño de la empresa de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados.

Scanned with CamScanner



Unidad 5

Inversión socialmente responsable, criterios ASG y planes de sostenibilidad para empresas



Contenidos

5.1. De la responsabilidad social corporativa a los planes de sostenibilidad y la inversión socialmente responsable

5.2. Criterios ASG

5.3. Criterios ASG e inversión sostenible. Riesgos y oportunidades que representan los ODS

5.4. Planes de sostenibilidad para empresas

Objetivos

- Entender la inversión socialmente responsable.
- Identificar los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) que afectan a las empresas.
- Conocer los grupos de interés de las empresas.
- Definir los riesgos y oportunidades que suponen los ODS y los criterios ASG para las compañías.
- Aprender los principales estándares de métricas para el desempeño en sostenibilidad.
- Describir los contenidos de un plan de sostenibilidad.

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL

Objetivo

Mejorar los aspectos ASG de una pequeña empresa para lograr un mejor acceso a las fuentes de financiación.

Condiciones de realización

El reto fomentará la interdisciplinariedad y trabajo cooperativo. Para esto último, se trabajará en grupo. El profesor/a decidirá la composición y tamaño de los grupos de alumnos o alumnas. Se podrán plantear varios retos, si el grupo de alumnado es suficientemente grande.

Punto de partida

Los alumnos y alumnas deberán seleccionar un tipo de empresa, relacionada con el ejercicio profesional de los estudios de formación profesional que realizan. Para ello, considerarán los contenidos de todos los módulos profesionales que componen su ciclo formativo, así como su experiencia formativa en las empresas u organismos equiparados donde completan su formación.

A modo de ejemplo, se podrían proponer los siguientes tipos de empresa:

- En ciclos formativos relacionados con el sector servicios, un negocio de bar-restaurante.
- En ciclos relacionados con el sector industrial, una empresa dedicada a la fabricación de cerveza artesanal.
- En ciclos relacionados con el sector de construcción, una empresa de reformas de viviendas unifamiliares.
- En ciclos relacionados con el sector agrario y pesquero, una empresa de trabajos forestales.
- En ciclos relacionados con el sector transportes, un taller mecánico.

Inicio de la actividad

En este punto, el alumnado no tiene por qué poseer conocimientos específicos de los aspectos ASG que afectan a la actividad empresarial, ni de los criterios ASG que utilizan las entidades financieras que prestan dinero. Sin embargo, a partir de lo estudiado en las Unidades 2, 3 y 4, no tendrá dificultad en elaborar una relación más o menos completa de los impactos ambientales y sociales (positivos y negativos) que generan las empresas, sea cual sea su actividad y tamaño. Se propone confeccionar esta relación mediante una tormenta de ideas que distinga entre lo que se conoce fehacientemente y lo que no.

El profesor/a podrá plantear cuestiones guía para que la relación resultante de impactos ambientales y sociales sea lo más amplia posible; aprovechará también para incluir aspectos de gobernanza.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Introducción

La implementación de la Agenda 2030 y la consecución de las metas de los ODS necesitan recursos financieros. Así, por ejemplo, se ha calculado que la eliminación de las emisiones de gases de efecto invernadero podría necesitar la inversión de 50 billones de dólares hasta el 2050.

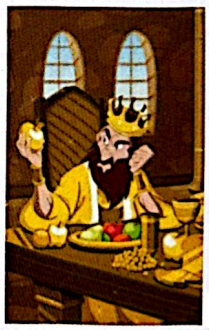
Los países deben contribuir a esta financiación. La Unión Europea ha dotado con 750 000 millones de euros los fondos Next Generation EU (Próxima Generación UE), pero se espera que los capitales privados contribuyan decisivamente a través de las finanzas sostenibles, esto es, las finanzas que tienen en cuenta aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (los llamados *criterios ASG*). El campo de las finanzas incluye diferentes entidades: gestoras de fondos de inversión, bancos, aseguradoras, empresas, etc., y diferentes tipos de activos financieros: bonos, letras, acciones, depósitos, etcétera.

5.1. De la responsabilidad social corporativa a los planes de sostenibilidad y la inversión socialmente responsable

La motivación principal, y casi única, que ha guiado históricamente el funcionamiento de las empresas ha sido aumentar la rentabilidad de las inversiones y el reparto de dividendos. Dicho de otro modo, las empresas se han centrado tradicionalmente en maximizar los ingresos y en minimizar los costes para aumentar así el rendimiento económico. Sin embargo, aunque permanece este interés legítimo por lo económico, las empresas actuales están cada vez más preocupadas por las consecuencias ambientales y sociales de su actividad.

Esta preocupación moderna no denota necesariamente un sentimiento altruista de las empresas por la naturaleza y las personas, sino que obedece, más bien, al surgimiento paulatino de riesgos financieros para las entidades que gestionan inadecuadamente los aspectos ambientales y sociales de su actividad. Son riesgos emergentes debidos a que la sociedad, las administraciones y los inversores entienden que las empresas ya no pueden maximizar sus ganancias económicas, por ejemplo, a expensas de destruir la naturaleza o de explotar laboralmente a los trabajadores.

Sabías que...



El equivalente nacional a la cuenta de resultados de una empresa es el PIB. Durante los últimos años, ha habido un gran interés en conseguir que el PIB mundial recuperase el nivel previo a la pandemia de la COVID-19, pero se trata de un indicador poco adecuado para afrontar los retos ambientales y sociales actuales. Su principal inconveniente radica en que el crecimiento del PIB no puede ser ilimitado, pues las materias primas son finitas. Además, el dinero no se come.

Midas fue un rey de Frigia (en la actual Turquía) que gobernó entre los años 740 a. C. y 696 a. C. Según la mitología griega, Dionisio, el dios del vino y la diversión, le concedió el don de convertir en oro todo lo que tocara. Obviamente, este don acabó siendo una maldición, pues la comida se transformaba en oro cuando Midas intentaba comer y acabó muriendo de hambre. Según otra versión del mito, viendo que no podía comer, Midas pidió a Dionisio que lo liberara de su don y este le concedió el deseo, indicándole que se lavara en el río Pactolo.

Scanned with CamScanner

5.1.1. La importancia de la imagen para las empresas

Hay muchos ejemplos que ilustran esta nueva situación. Uno de los casos más conocidos ocurrió en 1996 cuando se divulgó que la empresa Nike empleaba a niños en sus fábricas de Indonesia. Esta noticia hizo que muchos consumidores se preguntaran si era ético comprar ropa deportiva de Nike, con el consiguiente perjuicio reputacional y económico para la marca (Figura 5.1). Otro escándalo afectó a Volkswagen en el 2015 cuando se descubrió que la empresa había instalado ilegalmente un *software* para falsear los controles técnicos de emisiones de gases en 11 millones de coches. La crisis se resolvió con el pago de indemnizaciones y sanciones milmillonarias y las consiguientes pérdidas económicas para la empresa y sus accionistas. En el 2018, la organización humanitaria Oxfam se vio envuelta en un escándalo al conocerse que varios altos cargos habían realizado fiestas con prostitutas en Haití después del terremoto que destruyó el país en 2010. La consecuencia fue que muchas personas donantes de esa ONG perdieron el interés por contribuir. Otro ejemplo fue protagonizado por la empresa manufacturera y química 3M, que se vio obligada a pagar 12 500 millones de dólares en el 2023 por haber contaminado el agua potable de diferentes lugares de los Estados Unidos con perfluoroalquilos, una sustancia química muy perjudicial para la salud.

Figura 5.1. Una de las metas de la Agenda 2030 es erradicar el trabajo forzoso y las diferentes formas contemporáneas de esclavitud, así como eliminar las peores formas de trabajo infantil.

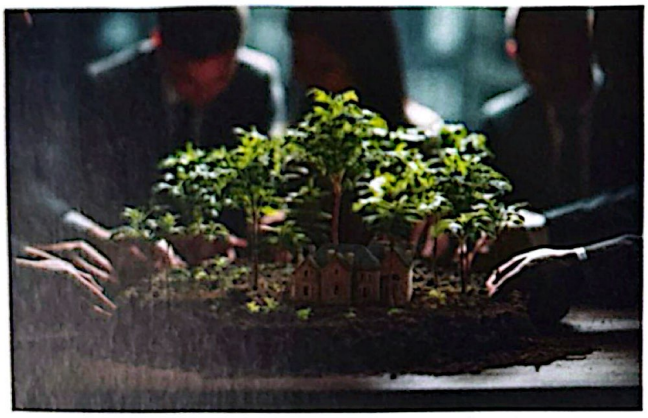


Figura 5.2. Las empresas preocupadas por su responsabilidad social corporativa y, en particular, por los efectos que su actividad provoca en el medioambiente aumentan su credibilidad frente a los agentes financieros y consiguen una capitalización mayor.

Si los casos anteriores resultaron escandalosos y dañaron la reputación de las empresas afectadas fue porque la sociedad y, por tanto, los clientes potenciales esperan que las empresas cumplan con las leyes y, en la medida de lo posible, demuestren unos compromisos éticos y un respeto por el medioambiente. Esta expectativa de que las empresas contribuyan al bienestar de la sociedad, a la cual pertenecen, ha crecido de la mano del concepto de *desarrollo sostenible*. De hecho, la percepción de que **las empresas tienen una responsabilidad social corporativa** ganó fuerza a mediados de los años noventa, poco después de la publicación del *Informe Brundtland* y de la celebración de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro.

5.1.2. La responsabilidad social corporativa de las empresas

La responsabilidad social corporativa (RSC) se ha definido como el compromiso adquirido por una empresa de contribuir al desarrollo económico sostenible por medio de la colaboración con los empleados, sus familias, la comunidad local y, en definitiva, con la sociedad en pleno. En compensación, las empresas que establecen compromisos de RSC **mejoran su credibilidad y su reputación,** lo que ayuda a fidelizar los clientes y a conseguir otros clientes potenciales. De esta manera, las estrategias de RSC contribuyen positivamente a las cuentas de resultados y llaman la atención de los posibles inversores, incrementando las posibilidades de que la empresa sobreviva a largo plazo (Figura 5.2).

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

5.1.3. Evolucionando hacia una estrategia de sostenibilidad

En la práctica, las estrategias de RSC se han concretado en acciones tales como el patrocinio de equipos deportivos o de eventos culturales: festivales, exposiciones, congresos, etcétera. Las colaboraciones con instituciones científicas y con organizaciones no gubernamentales son igualmente destacables, así como la plantación de parcelas de bosque o de parques y jardines. También son importantes la transparencia y rendición de cuentas y, en este sentido, la comunicación detallada y veraz sobre los programas y proyectos de RSC ejecutados por la organización (Figura 5.3).

Figura 5.3. La financiación de las actividades de investigación, en particular, las relacionadas con la salud, constituyen un ejemplo típico de acción de RSC de las empresas. Es importante señalar que las estrategias de RSC están planificadas y van más allá de la mera filantropía.

Una particularidad de las estrategias de RSC es que han evolucionado con el tiempo, a la par que las implicaciones económicas del concepto de *desarrollo sostenible*, hasta llegar al momento actual centrado en la implementación de la Agenda 2030. Así, las estrategias de RSC están siendo reemplazadas paulatinamente por estrategias de sostenibilidad basadas en los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Más concretamente, las estrategias de RSC están siendo sustituidas por los denominados *planes de sostenibilidad*, que tienen en cuenta las metas de los ODS. Una de las razones que explican este cambio es que, ahora, **los analistas financieros incluyen los ODS en sus estudios de inversión** para decidir sobre la conveniencia o no de invertir en cada empresa (Cuadro 5.1).

La situación, entonces, ha evolucionado desde una etapa inicial, en que las empresas elaboraban voluntariamente estrategias de RSC para mejorar su reputación, hasta la etapa actual, en que resulta prácticamente obligatorio disponer de una **estrategia de sostenibilidad basada en los ODS** para acceder a las mejores fuentes de financiación. A este respecto, se recordará que los ODS se clasifican según estén más o menos relacionados con la dimensión ambiental, social o económica del desarrollo sostenible. Por esta razón, tanto quienes elaboran estrategias de sostenibilidad como quienes analizan estas estrategias para invertir en las empresas utilizan criterios comunes basados en los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza del desarrollo sostenible. Estos son los criterios ASG que se explican en el Apartado 5.2.

Scanned with CamScanner

5.1.4. Inversión socialmente responsable

La inversión financiera que **toma en consideración los criterios ASG** y no solo los puramente financieros —riesgo, rentabilidad, horizonte temporal de reembolso y otros— se denomina *inversión socialmente responsable* (ISR o SRI, por sus siglas en inglés). Hay diferentes formas de conseguir que una inversión sea del tipo ISR. La opción más obvia consiste en invertir en las empresas que utilizan criterios ASG para gestionar su negocio. Otras posibilidades son invertir en empresas dedicadas a un objetivo ASG concreto, como la lucha contra el cambio climático (basado en el ODS 13), o en proyectos específicos de carácter medioambiental o social (Figura 5.11). También es común que la ISR excluya invertir en empresas dedicadas a actividades que se consideran poco éticas, como la fabricación de armamento controvertido, el juego o la pornografía. En cualquier caso, la ISR sigue siendo una forma de inversión tradicional en cuanto a que procura una rentabilidad para el dinero invertido, pero añadiendo un interés explícito por el cuidado del planeta y de las personas.

spainsif
Desde 2009 promoviendo la inversión sostenible

Figura 5.4. Los interesados en la inversión socialmente responsable en España cuentan con una plataforma de referencia denominada *Spainsif*. Su objetivo principal es integrar los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (criterios ASG) en las políticas de inversión.

Existen varias iniciativas para identificar y alentar las inversiones que son realmente del tipo ISR. Así, la Organización de las Naciones Unidas estableció en el 2006 unos *principios para la inversión responsable* (UN-PRI, por sus siglas en inglés) cuyo objetivo último es establecer una red mundial de inversores comprometidos con la realización de inversiones ISR. El equivalente español de esta iniciativa internacional es Spainsif (Figura 5.4).

Otra iniciativa procede de la Unión Europea, que ha elaborado una taxonomía o sistema de clasificación para dirigir fondos a la ISR y avanzar, así, en el Pacto Verde Europeo, un conjunto de iniciativas políticas pensadas para impulsar una transición ecológica europea con el objetivo de que la Unión Europea sea climáticamente neutra antes del 2050 (Figura 5.14).

La taxonomía consiste en un listado de actividades económicas sostenibles ordenadas por sectores conforme al criterio europeo (Tabla 5.1). Entre otras utilidades, la taxonomía europea debería servir para orientar las acciones de los tres agentes principales de la economía hacia la ISR:

1. **Las empresas:** que deberían buscar rentabilidad en proyectos relacionados con los ODS y esforzarse por cumplir los criterios ASG necesarios para conseguir financiación ISR.
2. **Los responsables políticos de los países:** que deberían aprobar leyes y marcos de regulación que permitan dirigir sin equívocos las inversiones públicas y privadas hacia el sector donde más se necesitan para avanzar en sostenibilidad.
3. **Los ahorradores o inversores:** que deberían ser capaces de diferenciar la ISR del lavado ecológico o *greenwashing* en el caso de que quieran invertir su dinero en sostenibilidad.

El *greenwashing* es una técnica de *marketing* utilizada por las empresas que no son verdaderamente sostenibles para presentarse ante los consumidores como entidades preocupadas por el medioambiente. Los criterios ASG ayudan a evitar el *greenwashing* y a diferenciar la ISR de las inversiones que no son socialmente responsables (Figura 5.5).

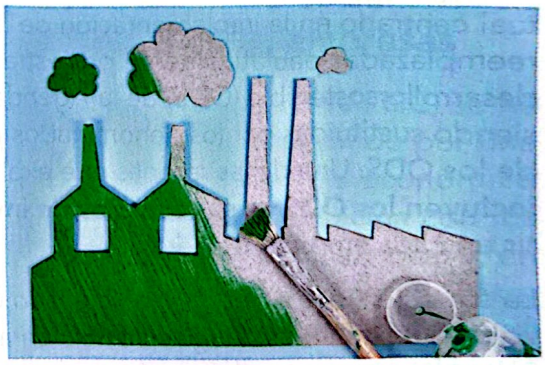


Figura 5.5. La técnica del *greenwashing* se emplea frecuentemente por empresas dedicadas a la explotación de recursos fósiles. De forma similar, la palabra *purplewashing* señala a las empresas que reivindican falsamente la igualdad de género y los derechos del colectivo LGTBI.

Scanned with CamScanner

En resumen, las estrategias de RSC, surgidas en los años noventa e implementadas voluntariamente por las empresas desde entonces, están evolucionando hacia la implantación de estrategias de sostenibilidad a medida que se desarrolla la Agenda 2030. Esta evolución se explica por la aprobación de algunas normativas relacionadas (el Reglamento UE 2019/2088, por ejemplo) y, sobre todo, por el auge que previsiblemente va a tener la ISR durante los próximos años. De hecho, se espera que las estrategias de sostenibilidad se conviertan pronto en un requisito solicitado a todas las empresas para poder acceder a una mejor financiación.

Por último, conviene resaltar que las estrategias de sostenibilidad consisten básicamente en la elaboración e implementación de planes de sostenibilidad, cuyos contenidos y alcance se explicarán en el Apartado 5.4. Adicionalmente, algunas empresas están obligadas a elaborar dentro de su estrategia de sostenibilidad unos documentos llamados *informes de sostenibilidad o estado de la información no financiera* (Apartado 6.1).

Cuadro 5.1

Se recordará de la Unidad 1 que, en un sistema productivo, interactúan cuatro factores: las materias primas, los medios de producción, la mano de obra y el capital financiero, este último proporcionado por los inversores. Por tanto, cuando los Gobiernos o las empresas necesitan dinero para financiar sus proyectos, se lo piden prestado a los inversores y estos se lo facilitan con la intención de recuperarlo más adelante junto con unos beneficios o intereses. La cuantía de estos intereses constituye la rentabilidad de la inversión.

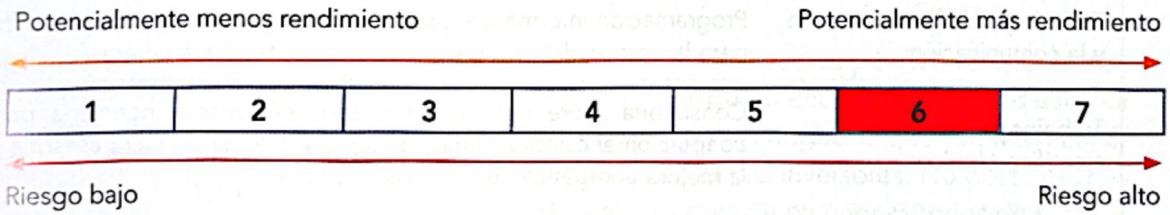
Cualquier persona que disponga de dinero puede actuar como inversor adquiriendo activos financieros. Dos de las opciones más tradicionales para adquirir activos financieros consisten en comprar acciones bursátiles o en comprar letras u otros productos similares emitidos por Estados soberanos o por empresas.

En el primer caso, el inversor se convierte en parte de la empresa, ya que es dueño de una parte de su capital. Las acciones empresariales cotizan en las bolsas de valores y pueden proporcionar más o menos rentabilidad (dividendos) dependiendo de cómo le vaya a la empresa. Se dice, por ello, que son un producto de renta variable.

En el caso de las letras, pagarés, bonos u obligaciones, el inversor presta el dinero a un país o a una empresa durante un tiempo determinado y, a cambio, recibe un interés prefijado. Por tanto, estos activos financieros se denominan *de renta fija*.

Los inversores particulares pueden acceder al mercado de activos financieros de manera individual a través de intermediarios o *brókers*. Alternativamente, pueden acceder de forma colectiva aportando dinero a fondos de inversión o a planes de pensiones, dos productos financieros que se comercializan a través de las entidades bancarias. En cualquier caso, hay que asegurarse de que se utilizan intermediarios autorizados por la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV).

Precisamente, la CNMV tiene establecidos unos niveles de riesgo para los diferentes activos financieros. Cuanto más elevado sea el nivel de riesgo de una inversión, mayor será la probabilidad de perder el dinero invertido, pero, de producirse, las ganancias podrían ser muy altas. Por ejemplo, se establecen siete niveles de riesgo para los fondos de inversión. Al nivel 1 le corresponde un riesgo bajo, pero con una rentabilidad igualmente baja, y a la inversa para el nivel 7.



Estos datos forman parte de la información básica que deben recibir los inversores sobre los productos financieros que contratan, es decir, forma parte del denominado *informe DFI* (datos fundamentales para el inversor).

Scanned with CamScanner

Tabla 5.1. Taxonomía de la Unión Europea para la inversión sostenible y responsable

Sector	Actividades
Agua, alcantarillado y residuos	Desalinización, captación de agua, tratamientos de aguas residuales, recolección y transporte de residuos peligrosos, plantas de compostaje, etcétera.
Artes y entretenimiento	Creación artística, bibliotecas, museos, archivos, actividades musicales, producciones de cine y televisión, etcétera.
Construcción	Demolición, construcción de edificios nuevos, reformas de edificios viejos, instalación de equipos de energía renovable, instalación puntos de carga coches eléctricos, etcétera.
Educación	Cursos y conferencias para promover la transición ecológica, actividades de educación ambiental, oficinas de información ambiental, diseño de campañas de sensibilización, etcétera.
Energía	Producción, instalación y mantenimiento de energías renovables, centrales hidroeléctricas, aerogeneradores, energía solar, bioenergía, almacenamiento y distribución de la electricidad, etcétera.
Finanzas y seguros	Suscripción de seguros y reaseguros relacionados con el clima.
Forestal	Forestación, restauración ecológica de la vegetación, gestión forestal sostenible, gestión forestal para la conservación de hábitats y especies, etcétera.
Gestión de desastres ambientales	Servicios de emergencia, prevención de inundaciones, protección de infraestructuras, soluciones basadas en la naturaleza para la prevención de inundaciones y riesgo de sequía, etcétera.
Hostelería	Actividades de ecoturismo, actividades turísticas que contribuyen a la conservación de la naturaleza, etcétera.
Industria	Manufactura de baterías eléctricas, de equipos eléctricos y electrónicos, de plásticos para embalajes, tecnología para la mejora eficiencia energética de los edificios, farmacológica, etcétera.
Protección medioambiental	Conservación y restauración de especies y de hábitats naturales y restauración de zonas húmedas.
Sanidad	Cuidados residenciales.
Servicios de economía circular	Venta de repuestos y de productos de segunda mano, reciclaje, recogida y tratamiento de residuos, preparación de piezas para la refabricación de productos nuevos, etcétera.
Tecnología de la información y la comunicación	Programación informática, procesamiento y análisis de datos, *software* para la gestión del riesgo climático y adaptación, etcétera.
Trabajos profesionales científico-técnicos	Consultoría sobre gestión de riesgos climáticos, ingeniería para la adaptación al cambio climático, captura directa de CO_2, asesoría para la mejora energética de edificios, etcétera.
Transporte	Transición hacia medios de transporte con bajas emisiones de CO_2, infraestructuras aeroportuarias, infraestructura ferroviaria, infraestructura para transporte de agua, distribución y logística, etcétera.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

5.2. Criterios ASG

Los criterios ASG se han presentado en el Apartado 5.1 como unos criterios de sostenibilidad. Se deben ver igualmente como requisitos, propios o externos, escudriñados por los inversores que aportan su dinero a empresas preocupadas por el desarrollo sostenible y, en consecuencia, autoimpuestos por las empresas que elaboran estrategias de sostenibilidad para disponer de más opciones de financiación.

De aquí en adelante, se hablará de *aspectos*, *criterios* o *riesgos* ASG con el significado que el diccionario concede a cada una de estas tres palabras. Así, los aspectos son los elementos que componen algo, los criterios son las reglas seguidas para ejecutar ese algo y, por último, los riesgos son la posibilidad inminente de que ocurra algún mal. En el contexto empresarial, un riesgo es la posibilidad de que ocurran acontecimientos que puedan afectar negativamente a la consecución de los objetivos de la empresa.

Como se sabe, **el desarrollo sostenible descansa sobre tres pilares** —el ambiental, el social y el económico—, luego unos criterios de sostenibilidad bien diseñados deberían considerar estos tres aspectos.

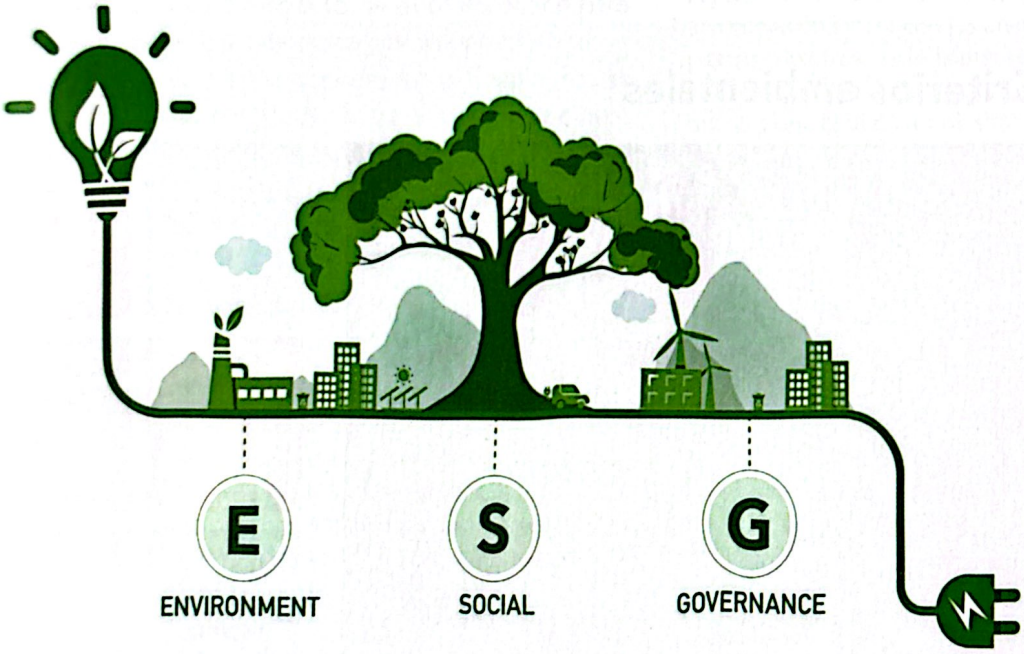


Figura 5.6. Los criterios de sostenibilidad se denominan indistintamente *criterios ASG* (ambientales, sociales y de gobernanza) o *criterios ESG* (*environment*, *social* y *governance* en inglés).

Los aspectos ambientales y sociales de los criterios de sostenibilidad se pueden relacionar con los retos descritos en las Unidades 2 y 3. Por su parte, el aspecto económico debe darse por supuesto cuando se habla de empresas y de inversiones, pues los negocios que van mal económicamente quiebran y, desde luego, no obtienen préstamos de los inversores. No obstante, hay varios aspectos económicos no financieros que deben considerarse en unos criterios de sostenibilidad. Tal es el caso de todo lo relacionado con la buena administración de la empresa y con el cumplimiento de las normas y reglamentos externos y propios de la compañía. Estos aspectos económicos no financieros reciben el nombre de *criterios de gobernanza*.

Scanned with CamScanner

En consecuencia, el nivel de sostenibilidad de las empresas o de las inversiones se va a evaluar mediante **criterios ambientales, sociales y de gobernanza** o criterios ASG (Figura 5.6). Dado que el marco de referencia mundial para la sostenibilidad está conformado por los ODS de la Agenda 2030, resulta perfectamente lógico que los criterios ASG se hayan construido a partir de los objetivos y metas de la Agenda 2030.

5.2.1. Criterios ambientales

Los criterios ambientales se relacionan principalmente con los ODS 6, 9, 11, 13, 14 y 15. El interés de los aspectos ambientales de los criterios ASG está en la posibilidad de que las actividades empresariales generen impactos negativos, directos o indirectos, sobre el medioambiente (Figura 5.7).

Si atendemos a los retos ambientales relacionados en la Unidad 2, es evidente que los criterios ambientales deben valorar el impacto de las actividades empresariales sobre la emisión de gases de efecto invernadero, la utilización de energías renovables, la contaminación, el aprovechamiento sostenible de los bosques, la conservación de la biodiversidad y el agotamiento del agua y otros recursos. En el contexto de la Unión Europea, los aspectos ambientales más importantes que hay que considerar son los seis que emanan del **Pacto Verde Europeo** (Figura 5.14).

Figura 5.7. Los criterios ambientales consideran la responsabilidad de las empresas y de los inversores en la conservación de la naturaleza, por eso se relacionan con ODS de carácter medioambiental.

Todas las empresas, independientemente de su tamaño, pueden causar un impacto positivo sobre el medioambiente. Detalles tan pequeños como la reducción del consumo de agua y luz, el reciclaje de los residuos producidos o el ahorro en materiales fungibles pueden marcar una diferencia. No obstante, cabe destacar que muchas empresas van actualmente mucho más allá con su compromiso medioambiental y, a este respecto, la plantación de parcelas de bosque constituye una de sus acciones de RSC más populares hoy en día (Figura 5.8).

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Recuperar los bosques es una de las mejores acciones que se pueden realizar en favor del medioambiente. Son muchas las **razones para plantar árboles.** En primer lugar, los árboles absorben CO_2 de la atmósfera durante la fotosíntesis y, de esta forma, contribuyen a mitigar el cambio climático. En segundo lugar, ayudan a prevenir las inundaciones y favorecen el almacenamiento de agua en el suelo y los acuíferos. En España, un país tan amenazado por la sequía como preocupado por el riesgo de inundación, la plantación de árboles constituye una tarea irrenunciable. En tercer lugar, los bosques albergan la mayor parte de la biodiversidad presente en las tierras emergidas. Esto es particularmente cierto para los bosques tropicales, pero también para los bosques de la región mediterránea. Finalmente, los árboles proporcionan recursos que la sociedad necesita y consume: madera, leñas, corcho, resina, etcétera.

Los criterios ambientales se refieren también a la obligación que tienen las empresas de cumplir con la legislación medioambiental. A este respecto, el peor escenario para una empresa sería ser sancionada por infringir la normativa sobre medioambiente. Los analistas financieros se mostrarían probablemente muy reticentes a invertir dinero en una empresa a la que las autoridades han impuesto sanciones.

Figura 5.8. Los seres humanos sentimos una conexión innata con los animales y las plantas silvestres, especialmente, con los árboles. Por esta razón, no es de extrañar que la plantación de árboles forme parte de las estrategias de responsabilidad social corporativa de las empresas.

Sabías que...

En el caso de las empresas que elaboran planes de sostenibilidad, la plantación de árboles se utiliza como una forma de compensar la huella de carbono producida (el efecto de la plantación de un determinado número de árboles es verificable y medible en toneladas de CO_2). A este respecto, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha establecido un catálogo de proyectos forestales donde las diferentes organizaciones pueden compensar su huella de carbono, así como un registro de carácter voluntario para recoger los esfuerzos realizados por las empresas españolas en el cálculo, reducción y compensación de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por su actividad.

Aprovechando este sector de actividad, son actualmente muchas las empresas dedicadas a trabajos de reforestación que ofrecen sus conocimientos técnicos a las empresas interesadas en realizar actividades de plantación y siembra de árboles dentro de sus estrategias de sostenibilidad.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

5.2.2. Criterios sociales

Los criterios sociales **examinan la relación de la empresa con la sociedad** y, en definitiva, con las personas. Aquí, se incluyen cuestiones relacionadas con la inclusividad laboral, los derechos de los trabajadores, la prevención de los accidentes en el trabajo y la formación laboral, así como las cuestiones relacionadas con las prácticas comerciales controvertidas y la satisfacción de los clientes. Los criterios sociales se relacionan principalmente con los ODS 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 y 10 y, en definitiva, con los retos sociales descritos en la Unidad 3 (Figura 5.9).

A efectos prácticos, los criterios sociales plantean cuestiones tales como si los trabajadores tienen contrato y reciben el salario legalmente establecido, si la empresa dispone de un plan de seguridad y salud en el trabajo o si existen medidas de conciliación familiar. También consideran si la empresa trabaja con proveedores que comparten los mismos valores sociales y si la empresa dedica parte de sus beneficios a mejorar la comunidad.

Figura 5.9. Los criterios sociales consideran la contribución de las empresas y de los inversores al bienestar social, por eso, se relacionan con los ODS de carácter social.

Sabías que...

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, durante el 2022, se produjeron 711 accidentes laborales mortales y 653 510 accidentes de trabajo con baja. El sector de la construcción fue el que tuvo una mayor accidentalidad, duplicando la media de todos los sectores. Casi el 30 % de los accidentes se debió a sobreesfuerzos. Hasta 82 236 accidentes tuvieron lugar *in itinere*, es decir, durante el trayecto del domicilio al centro de trabajo, o viceversa.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

5.2.3. Criterios de gobernanza

Los criterios de gobernanza **conciernen a la administración de la empresa** y a los controles utilizados para asegurar que no se violen las leyes relacionadas con la actividad empresarial. Se relacionan principalmente con los ODS 12, 16 y 17 (Figura 5.10).

En particular, los criterios de gobernanza analizan cómo se reparten las funciones, responsabilidades y derechos dentro de la empresa, los procedimientos usados para la toma de decisiones, qué se hace para respetar los derechos de los accionistas, la composición de los consejos de administración, las compensaciones económicas que reciben los ejecutivos, los procedimientos de auditoría y los controles para prevenir la corrupción y el soborno y, en definitiva, el cabildeo (*lobbying* en inglés). El cabildeo consiste en hacer gestiones para tratar de influir en las decisiones de los Gobiernos a cualquier nivel, desde el municipal hasta el europeo, y conseguir así decisiones favorables para la empresa.

También importan la estrategia fiscal y el pago de impuestos. Aquí se consideran varias situaciones, desde las empresas que usan paraísos fiscales para evadir impuestos hasta las que diseñan políticas fiscales agresivas para reducir su tributación al Estado. Las políticas fiscales agresivas se aprovechan de fallos o discordancias en los sistemas fiscales para pagar menos impuestos. Aunque este comportamiento incrementa los beneficios en un primer momento, se ha podido comprobar que las empresas que practican políticas fiscales agresivas pierden capitalización bursátil a la larga.

Figura 5.10. Los criterios de gobernanza analizan el buen gobierno de las empresas. Se pueden relacionar directamente con los objetivos de desarrollo sostenible 12, 16 y 17.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Sabías que...

Según el Ministerio de Economía, Comercio y Empresa, en el 2022, había 33 empresas, de las cuales 18 forman parte del Ibex 35, que habían alcanzado ya un criterio de gobernanza que requiere la presencia de un 40 % de mujeres en los puestos de los consejos de administración de las empresas cotizadas en bolsa. Este dato representó un incremento del 32 % respecto del año anterior, pero seguía habiendo una mayoría de 44 empresas, de las que 5 cotizan en el Ibex 35, donde el porcentaje de mujeres en los consejos de administración ni siquiera alcanzaba el 30 %.

Evidentemente, existe un techo de cristal para las mujeres, es decir, una barrera invisible que impide que las mujeres avancen profesionalmente y tengan las mismas oportunidades laborales que los hombres. En el momento de redactar el presente libro, el Congreso de los Diputados está discutiendo un proyecto de ley de representación paritaria en órganos de decisión, que aborda esta realidad.

Actividad propuesta 5.1

Investiga y responde a la siguiente pregunta: ¿qué es el Ibex 35?

5.3. Criterios ASG e inversión sostenible. Riesgos y oportunidades que representan los ODS

La adopción de la Agenda 2030 por parte de los países miembros de la ONU, la consiguiente introducción de los ODS en la planificación económica y, en consecuencia, la utilización de criterios ASG por parte de las empresas y de los inversores representan riesgos y oportunidades para el sistema productivo. Obviamente, la transición ecológica hacia una economía sostenible implica la convivencia de riesgos y oportunidades mientras se modifican los sistemas productivos para implementar la Agenda 2030.

En Europa, por ejemplo, no se podrán vender coches de gasolina o gasoil a partir del 2035. Consecuentemente, la industria del automóvil deberá sustituir progresivamente los motores de explosión por otros eléctricos alimentados por baterías recargables o mediante pilas de combustible. Los cambios necesarios para modificar el sistema de producción en las fábricas requerirán inversiones económicas no exentas de riesgos financieros, pero se generarán, al mismo tiempo, oportunidades para las empresas dispuestas a liderar un mercado del automóvil nuevo, dominado por la venta de coches eléctricos. Lógicamente, estos riesgos y oportunidades afectan también a todas las empresas auxiliares del sector del automóvil. De forma similar, se pueden encontrar riesgos y oportunidades en los demás sectores de la economía que se enfrentan a la transición ecológica, tal y como se ha comentado en la Unidad 2.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

En el sector agropecuario, por ejemplo, los agricultores y ganaderos se enfrentan al riesgo de ver una reducción en sus producciones debido a la aridez provocada por el cambio climático (un riesgo ASG de carácter ambiental), pero pueden convertir el riesgo en una oportunidad mejorando la eficacia con que usan el agua para mantener el negocio en un momento de crisis y llamar, así, la atención de los inversores que utilizan criterios ASG.

Los ejemplos de riesgo-oportunidad citados constituyen una enorme simplificación del verdadero cuadro de riesgos y oportunidades que representan los aspectos ASG descritos en el Apartado 5.2. La situación real es mucho más compleja y, por eso, **existen empresas consultoras dedicadas a la valoración de riesgos ASG** dentro de cada sector de actividad. También existen organizaciones como Sustainability Accounting Standards Board (SASB) y Global Reporting Initiative (GRI) que elaboran listas (estándares) de los posibles riesgos asociados a la utilización de criterios ASG para facilitar su identificación. La cuestión de los estándares volverá a aparecer en el Apartado 5.4, cuando se hable de planes de sostenibilidad, y en el Apartado 6.1, cuando se hable del estado de la información no financiera.

Actividad propuesta 5.2

Elabora un listado de todas las siglas que aparecen en la unidad y escribe al lado lo que significan.

Sabías que...

Los riesgos financieros son la probabilidad de que una empresa tenga resultados negativos o inesperados debido a cambios en el mercado. Existen cuatro tipos principales de riesgos financieros:

1. **Riesgos de mercado.** Aparecen, por ejemplo, cuando los clientes rechazan un producto o cuando se produce una fuerte variación del precio de las materias primas (los resultados de una empresa de transporte dependen del precio cambiante de los combustibles).
2. **Riesgos de crédito.** Aparecen cuando las empresas han realizado inversiones que no pueden recuperar o préstamos que los acreedores no les pueden devolver.
3. **Riesgos operacionales.** Aparecen por la falta de controles internos o por la falta de capacitación del personal, entre otras razones. Un ejemplo de riesgo operacional es, por ejemplo, que una empresa no prevea correctamente los plazos de entrega de un producto o que un imprevisto impida entregar sus pedidos dentro del plazo contratado.
4. **Riesgos de liquidez.** Surgen cuando las empresas no pueden saldar sus cuentas porque, por ejemplo, disponen de mucho patrimonio, pero no pueden convertirlo en dinero para pagar los gastos a corto plazo.

Por el Apartado 5.1, se sabe que las empresas han pasado de considerar voluntariamente los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza dentro de sus estrategias RSC a aplicarlos interesadamente mediante la elaboración de planes de sostenibilidad para acceder con más facilidad a las fuentes de financiación (gestoras de fondos de inversión, entidades financieras, etc.).

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Por su parte, estas últimas han pasado de analizar nada más que los aspectos financieros para decidir sobre la conveniencia o no de realizar una inversión a tener muy en cuenta los riesgos no financieros, es decir, las implicaciones ambientales, sociales y de gobernanza de la actividad de las empresas, surgiendo así la ISR. Precisamente, las siglas ASG se acuñaron en el 2006 para el lanzamiento de los principios para la inversión responsable de la ONU.

Podría decirse que, hasta la puesta en marcha de la Agenda 2030, las empresas que no contaban con una estrategia RSC se limitaban a maximizar sus beneficios con las restricciones impuestas por la normativa de carácter social y medioambiental (la legislación laboral y la legislación sobre vertidos, por ejemplo), pero sin preocuparse explícitamente por los impactos sociales y medioambientales de su actividad. Actualmente, la situación ha evolucionado, ya que son ahora las empresas las que trabajan proactivamente en la mejora de los aspectos ASG de su actividad con la intención de ser favorecidas, o bonificadas de algún modo, en los mercados financieros. A la inversa, **las empresas que no invierten en aspectos ASG tienen muy difícil conseguir financiación** para mejorar su competitividad y estarían avocadas a desaparecer.

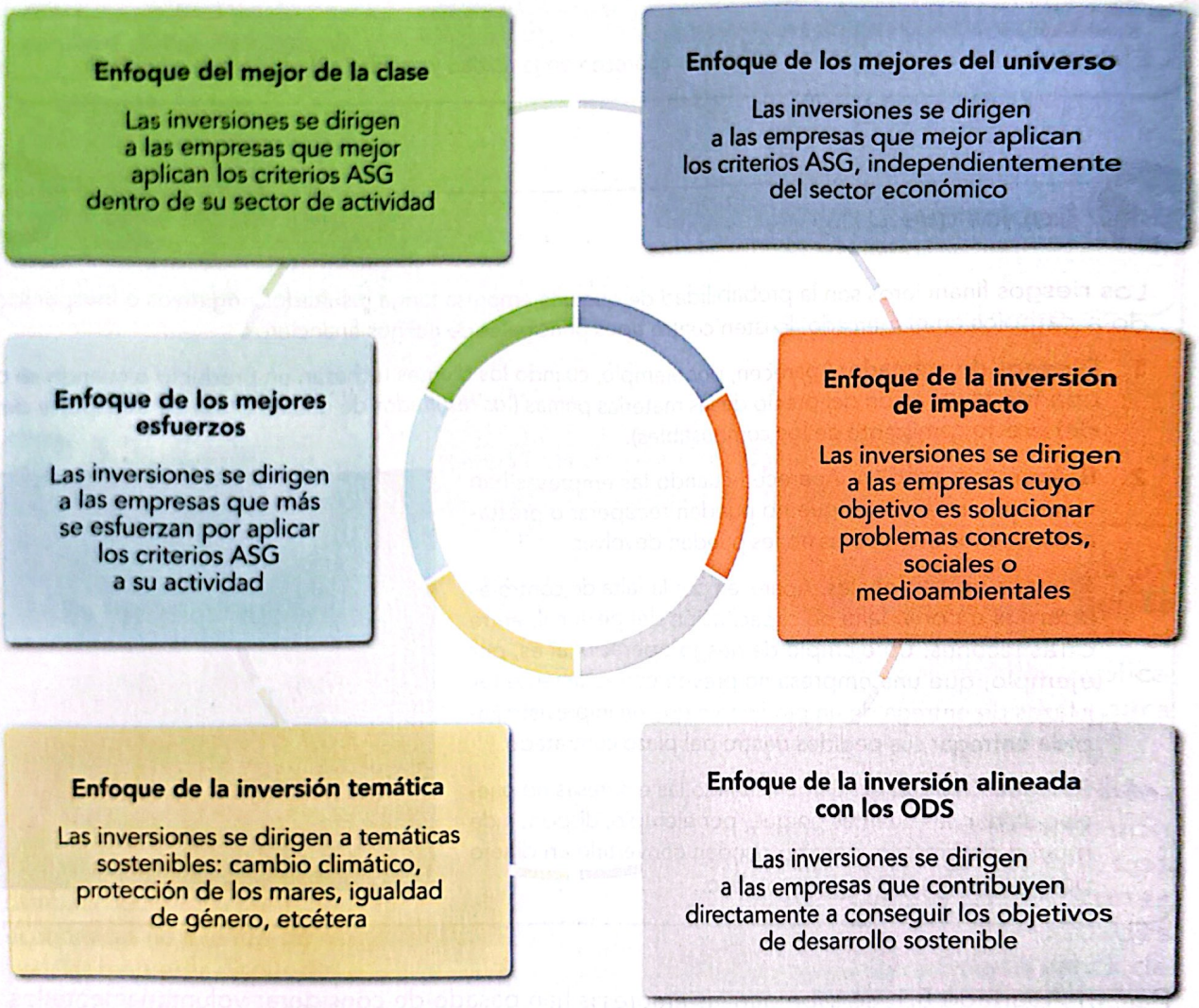


Figura 5.11. Se representan los posibles enfoques para realizar una inversión socialmente responsable considerando directa o indirectamente criterios ASG.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

5.3.1. Reportando los compromisos ASG adquiridos

En este contexto, está claro que las empresas necesitan elaborar planes de sostenibilidad para mejorar sus aspectos ASG, pero es aún más importante comunicar esa aportación a la sostenibilidad. Es imprescindible que tanto la sociedad en general como los inversores en particular tengan conocimiento de esa aportación empresarial a la sostenibilidad.

Con este propósito, **las empresas reportan informes de sostenibilidad** (esto se explica en el Apartado 6.1), que son consultados por los gestores de los fondos de inversión para decidir sobre sus operaciones. Concretamente, los gestores utilizan los informes de sostenibilidad proporcionados por las empresas para cotejar los aspectos ASG de estas con los criterios ASG de sus inversiones. Por ejemplo, uno de los criterios ASG usados por los gestores podría ser invertir en la lucha contra el cambio climático o en proyectos específicos de carácter medioambiental o social. Este es el enfoque de inversión temática, uno de los varios posibles que toman en consideración los criterios ASG para realizar inversiones tipo ISR (Figura 5.11).

5.3.2. El papel de las agencias de calificación

A la vista de lo anterior, es obvio que los inversores necesitan conocer los aspectos ASG de las empresas en las que podrían invertir antes de tomar una decisión fundada. Para ello, las gestoras de fondos de inversión pueden realizar su propio análisis o recurrir a la información proporcionada por las llamadas *agencias de calificación*. En materia de inversión socialmente responsable, una de las agencias de referencia es MSCI (Morgan Stanley Capital International). MSCI proporciona varios servicios a la comunidad de inversores, uno de ellos consiste en la elaboración de una **calificación ASG** o *ESG rating*, que mide la gestión que cada empresa hace de los riesgos y oportunidades ASG financieramente relevantes. Además, analiza cómo de bien gestiona cada empresa esos riesgos en comparación con sus pares.

Los riesgos ASG son diferentes para cada sector económico. Por ejemplo, el agua es muy importante en el sector agropecuario y poco o nada importante en el sector del comercio. Por tanto, la calificación ASG vería más riesgo frente al cambio climático (un riesgo ambiental) en una ganadería productora de carne que en un comercio que, entre otros productos, vende carne. No obstante, el riesgo frente al cambio climático existiría igualmente para el comercio, aunque sería un riesgo indirecto.

Sabías que...

La protección de datos y la prevención de los ciberataques son aspectos de gobernanza y, como tales, son evaluados por las agencias de calificación.

En España, se producen anualmente casi 400 000 ciberdelitos. Destacan los denominados *ransomware* o secuestro de datos, que consisten en que los ciberdelincuentes encriptan los datos que almacenan las empresas o las instituciones para pedir un rescate por desbloquearlos. Los más mediáticos durante el año 2023 afectaron al hospital Clínic de Barcelona, al Ayuntamiento de Sevilla y a las empresas Air Europa y Telemadrid.

Scanned with CamScanner

En el caso de una explotación intensiva de ganado vacuno, el agua es importante para dársela de beber a las vacas y para limpiar el estiércol que se acumula en el suelo. No obstante, la calificación ASG valoraría de forma diferente el riesgo frente al cambio climático según la ganadería esté situada en una zona árida o en una zona húmeda. Del mismo modo, valoraría de forma diferente la empresa ganadera que trata adecuadamente los purines frente a la que no. La razón es que la empresa que no trata los purines podría recibir sanciones de las autoridades medioambientales. Este ejemplo último muestra que las empresas que no gestionan bien sus riesgos ASG experimentan, tarde o temprano, pérdidas de capital e irregularidades contables.

En definitiva, **la calificación ASG se centra en los riesgos que son significativos para la actividad de cada empresa y los compara con sus pares dentro del sector.** Las agencias de calificación obtienen la información que necesitan de todas las fuentes públicas de datos. Por este motivo, es importante que las empresas se esfuercen en la elaboración y publicación de su estrategia de sostenibilidad. La puntuación final de la agencia calificadora será alguno de los 7 niveles de calificación que se muestran en la Figura 5.12.

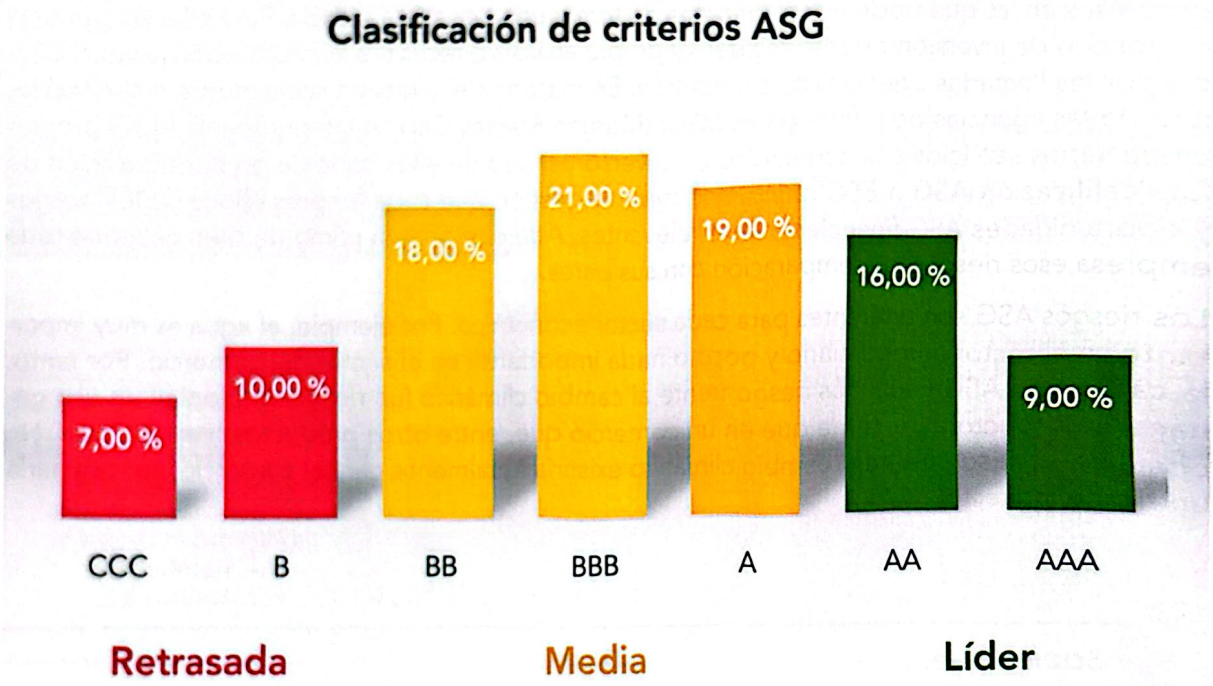


Figura 5.12. Las agencias de calificación venden información a las gestoras de fondos sobre la gestión que empresas concretas hacen de sus riesgos ASG, comparándolas con sus pares para identificar a las que son líderes en la gestión de riesgos ASG dentro de su sector.

Las empresas que obtienen una calificación CCC o B se consideran demasiado expuestas a los riesgos ASG y se entiende que van retrasadas en la gestión de los riesgos ASG financieramente relevantes. Las empresas que obtienen una calificación BB, BBB o A presentan un historial mixto o nada excepcional en la gestión de los riesgos y oportunidades ASG en comparación con sus pares. Finalmente, las empresas que obtienen una calificación AA o AAA se consideran líderes en la gestión de los riesgos y oportunidades ASG dentro de su sector, entendiendo que se trata de empresas proactivas con riesgos de inversión más bajos.

© Ediciones Paraninfo

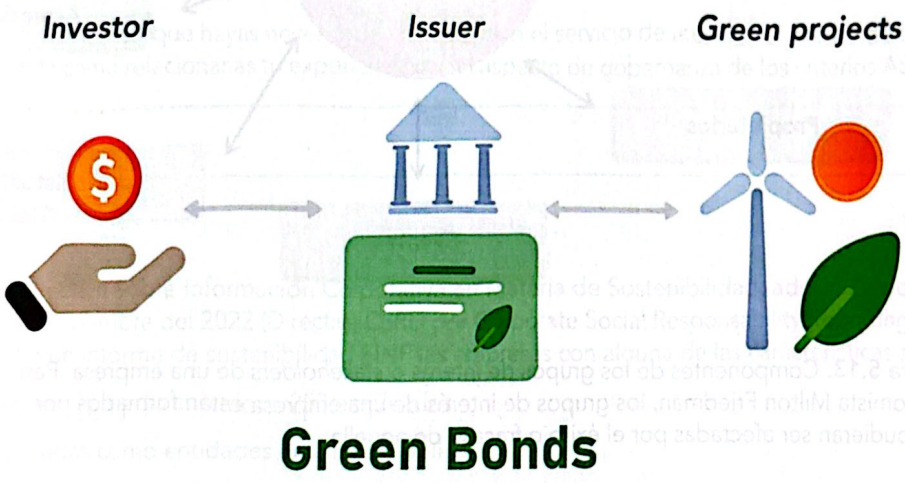
Scanned with CamScanner

Para finalizar, se comentará la existencia del Reglamento (UE) 2019/2088 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre del 2019, sobre la divulgación de información relativa a la sostenibilidad en el sector de los servicios financieros, conocido como *Reglamento de Divulgación SFDR*. Desde la entrada en vigor de este reglamento, las gestoras de fondos de inversión, las entidades financieras, los asesores financieros y, en definitiva, todos los integrantes del mercado de finanzas están obligados a ofrecer información, tanto escrita como a través de sus páginas web, sobre la sostenibilidad de los productos financieros que comercializan. El objetivo último de este reglamento de la Unión Europea es lograr una transparencia total en temas de inversión socialmente responsable. Para las empresas, existe la Directiva sobre Información Corporativa en Materia de Sostenibilidad, adoptada por el Consejo Europeo el 28 de noviembre del 2022.

Sabías que...

Un bono es un tipo de activo financiero emitido por Gobiernos o por empresas para obtener dinero de los inversores *(investor)* con el que financiar proyectos concretos. El emisor *(issuer)* paga intereses regularmente durante un periodo de tiempo determinado (renta fija), a cuyo vencimiento, se devuelve el capital invertido.

Cuando el dinero se utiliza para financiar proyectos relacionados con el medioambiente *(green projects)*, reciben el nombre de *bonos verdes (green bonds)*. En el mercado financiero, se pueden encontrar también bonos azules y bonos naranjas. En todos los casos, los colores de los bonos coinciden con los colores de la economía comentados en el Apartado 4.2.



5.4. Planes de sostenibilidad para empresas

En los apartados anteriores, se ha comentado que las estrategias empresariales de RSC están siendo sustituidas por estrategias de sostenibilidad, que consisten en la redacción e implementación de un plan de sostenibilidad y, cuando así se requiere, en la elaboración y publicación adicional de un informe de sostenibilidad o estado de la información no financiera.

Una primera definición diría que un plan de sostenibilidad es un documento de carácter estratégico que compromete a todos los grupos de interés de la empresa en la mejora de la sostenibilidad de esta última.

Scanned with CamScanner

Los grupos de interés o *stakeholders*, en inglés, están formados por todas las personas interesadas en la actividad de la empresa, puesto que, de algún modo, se ven afectadas por ella. Los propietarios, los directivos, los trabajadores, los inversores, los proveedores y los clientes e, incluso, la comunidad donde se ubica la empresa y algunas ONG conformarían los diferentes grupos de interés o *stakeholders* relacionados con una empresa y su sostenibilidad (Figura 5.13).

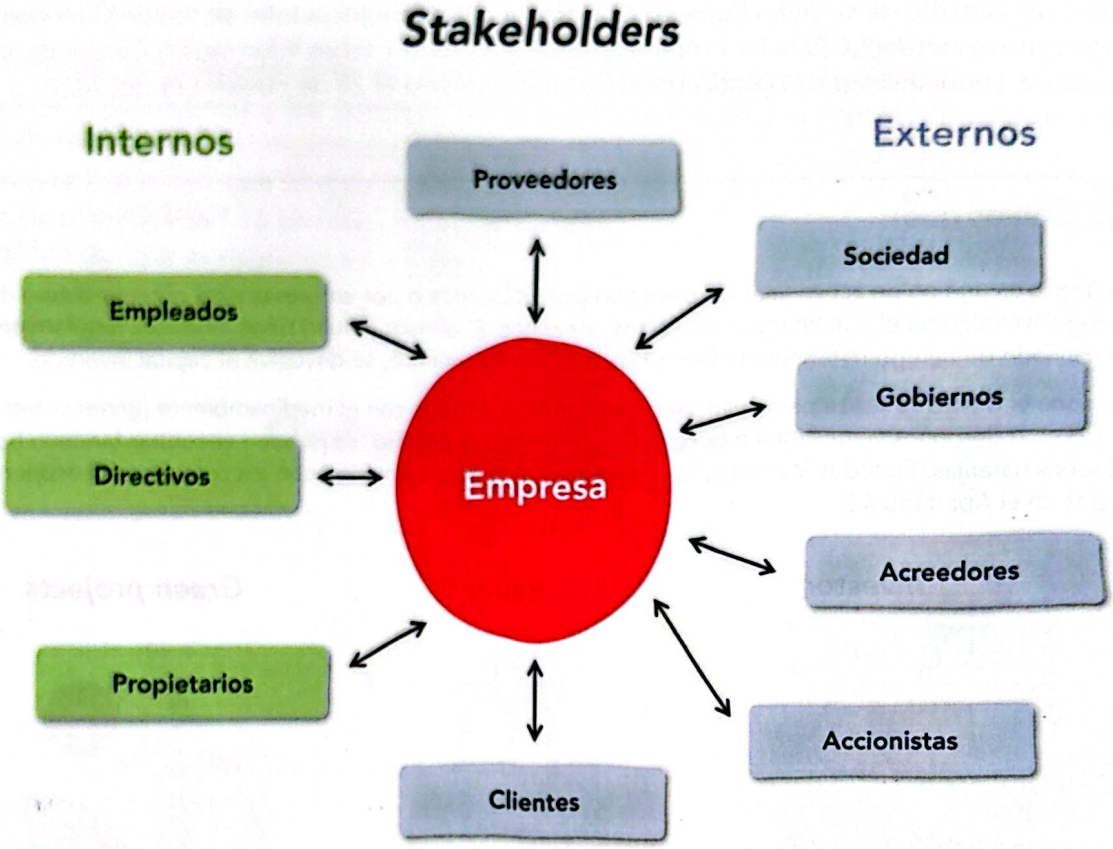


Figura 5.13. Componentes de los grupos de interés o *stakeholders* de una empresa. Para el prestigioso economista Milton Friedman, los grupos de interés de una empresa están formados por todas las partes que pudieran ser afectadas por el éxito o fracaso de aquella.

Otra definición, más concreta, de plan de sostenibilidad dice que se trata de un documento-guía, donde se establecen los objetivos ASG de una empresa y se definen las acciones necesarias para alcanzarlos a corto, medio o largo plazo. El objetivo último de un plan de sostenibilidad debería ser convertir la empresa en una organización sostenible para que tenga un impacto positivo en la economía, la sociedad y el medioambiente, esto es, en las tres dimensiones del desarrollo sostenible. De esta manera, los planes de sostenibilidad quedan vinculados a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible contenidos en la Agenda 2030.

Como los objetivos serán variados y las acciones por implementar muchas, la elaboración de un plan —el plan de sostenibilidad— resulta imprescindible. Sin este, lo más probable es que se salte desordenadamente de una actuación en otra y no se consiga el objetivo principal de convertir la empresa en una organización sostenible.

Un plan de sostenibilidad **consta de varios apartados**, a saber: el análisis de materialidad, los objetivos, el plan de acción, los indicadores y la implementación y seguimiento periódico.

Scanned with CamScanner

5.4.1. Análisis de materialidad

En este primer apartado del plan de sostenibilidad, se determina el punto de partida o situación inicial en la que se encuentra la empresa. Concretamente, un análisis de materialidad consiste en la realización de un **diagnóstico inicial sobre la situación de la empresa** y las expectativas de sus grupos de interés. Corresponde a este diagnóstico inicial contestar preguntas tales como: ¿se conocen los impactos ambientales que generan los productos de la empresa a lo largo de su ciclo de vida?, ¿se sabe cuáles son los residuos producidos por la empresa y cómo tratarlos?, ¿se conocen cuáles son los consumos de materiales y energía y las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera?, ¿se tiene información sobre el grado de disconformidad de los clientes?, ¿se recogen las reivindicaciones de los empleados?, etcétera.

La mejor forma de responder esas preguntas y de realizar un buen análisis de materialidad consiste en imaginar que la empresa debe redactar un informe de sostenibilidad. Determinadas empresas, dependiendo de su tamaño y actividades realizadas, están obligadas a presentar anualmente un informe de sostenibilidad para comunicar sus políticas de sostenibilidad y los recursos que destinan a los objetivos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG). Estos informes de sostenibilidad de realización obligatoria se denominan en el mundo empresarial *estado de la información no financiera* (EINF).

Actividad propuesta 5.3

Piensa en alguna ocasión en que hayas necesitado contactar con el servicio de atención al cliente de una empresa y comenta cómo relacionarías tu experiencia con el aspecto de gobernanza de los criterios ASG.

Sabías que...

Conforme a la Directiva sobre Información Corporativa en Materia de Sostenibilidad, adoptada por el Consejo Europeo el 28 de noviembre del 2022 (Directiva CSRD por Corporate Social Responsability Reporting), están obligadas a presentar un informe de sostenibilidad EINF las empresas con alguna de las características siguientes:

- Tienen una plantilla media superior a 250 empleados.
- Están consideradas como entidades de interés público.
- Tienen activos superiores a 20 millones de euros.
- Su cifra anual de negocio está por encima de los 40 millones de euros.
- Las pequeñas y medianas empresas (pymes) a partir del 2029, aunque muchas pymes que trabajan para empresas obligadas a presentar informes de sostenibilidad elaboran ya los suyos propios, voluntariamente, por esa razón.

Obsérvese que, aunque las estrategias de RSC están en desuso, la Directiva europea CSRD utiliza todavía la expresión *responsabilidad social corporativa* (*corporate social responsability*, en inglés).

El proceso de elaboración de un EINF se explicará detalladamente en el Apartado 6.1. De momento, basta con saber que debe seguir unas pautas estandarizadas y utilizar unas métricas igualmente estandarizadas. Existen varios estándares de sostenibilidad para este propósito, según dónde se quiera poner el énfasis en el informe. **Los estándares ofrecen una guía y un lenguaje** adecuado para reportar los impactos ASG de las organizaciones.

Scanned with CamScanner

El estándar de sostenibilidad más utilizado por las empresas europeas es el GRI. La Tabla 5.2 ofrece un listado parcial de los diferentes temas incluidos en los estándares GRI para temas ambientales, sociales y económicos. La idea metodológica que se propone aquí consiste en repasar todos y cada uno de los temas mencionados por los estándares GRI para elaborar un análisis de materialidad lo más completo posible.

Una vez que se hayan determinado los temas relevantes para la empresa mediante la metodología anterior, se continuará con la identificación de los integrantes de los grupos de interés de la empresa (Figura 5.13) y, seguidamente, se procederá a encuestarlos para conocer su opinión sobre los temas seleccionados. El objetivo de esta encuesta será clasificar ordenadamente los temas según sean más o menos prioritarios para los grupos de interés. Debe tenerse en cuenta que el plan de sostenibilidad se redactará para ser aplicado durante un periodo de varios años.

Tabla 5.2. Listado de estándares GRI que pueden ayudar a elaborar el diagnóstico inicial de un plan de sostenibilidad empresarial

Impactos materiales en cuanto a temas ambientales	
Código GRI	**Tema**
GRI 301	Materiales
GRI 302	Energía
GRI 303	Agua
GRI 304	Biodiversidad
GRI 305	Emisiones
GRI 306	Efluentes y residuos
GRI 307	Cumplimiento ambiental
GRI 308	Evaluación ambiental de los proveedores
Impactos materiales en cuanto a temas sociales	
Código GRI	**Tema**
GRI 401	Empleo
GRI 402	Relación trabajador-empresa
GRI 403	Salud y seguridad en el trabajo
GRI 404	Formación y educación
GRI 405	Diversidad e igualdad de oportunidades
GRI 406	No discriminación
GRI 407	Libertad de asociación y negociación colectiva
GRI 408	Trabajo infantil
Impactos materiales en cuanto a temas económicos	
Código GRI	**Tema**
GRI 201	Desempeño económico
GRI 202	Presencia en el mercado
GRI203	Impactos económicos indirectos
GRI 204	Prácticas de adquisición
GRI 205	Lucha contra la corrupción
GRI 206	Competencia desleal

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

En este punto, sería ideal disponer de los EINF publicados por otras empresas del sector para **disponer de un marco de referencia** (*benchmark* en inglés). De esta manera, cada empresa podría conocer cuál es su situación en términos de sostenibilidad respecto de las empresas competidoras (Figura 5.12). Este conocimiento ayuda mucho a establecer unos objetivos realistas y medibles. Las empresas están obligadas a publicar sus EINF en las páginas web oficiales de la entidad y, por tanto, son fácilmente accesibles para establecer los marcos de referencia.

5.4.2. Objetivos

Los objetivos que se propongan deberán ser concretos y estar bien definidos. Debe tenerse en cuenta que las acciones por implementar se establecerán a partir de estos objetivos. Igualmente, es imprescindible que los objetivos sean cuantificables, es decir, que se puedan medir para poder seguirlos a lo largo del tiempo y conocer si se están alcanzando o no (Tabla 5.5). Finalmente, los objetivos planteados deberían ser realistas y realizables en el plazo de tiempo que se proponga.

Figura 5.14. Los seis objetivos ambientales del Pacto Verde Europeo.

En todo caso, y pese a las particularidades de cada empresa, los objetivos de un plan de sostenibilidad deberán ser coherentes con los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, así como con los compromisos políticos y documentos estratégicos adoptados por el país en materia de sostenibilidad. A nivel europeo, por ejemplo, el **Pacto Verde Europeo,** presentado por la Comisión Europea el 11 de diciembre del 2019, recoge una serie de medidas y de acciones que, en sí mismas, constituyen seis objetivos ambientales para conseguir la neutralidad climática de la Unión Europea antes del 2050 (Figura 5.14). En buena lógica, alguno o todos los seis objetivos ambientales del Pacto Verde Europeo deberían formar parte de los objetivos del plan de sostenibilidad de cualquier empresa radicada en Europa. Finalmente, la coherencia buscada entre los ODS y los objetivos del plan de sostenibilidad obliga a tratar aspectos ambientales, sociales y de gobernanza, es decir, a **considerar criterios ASG.**

Scanned with CamScanner

5.4.3. Planes de acción

Cada uno de los objetivos definidos en el Apartado 5.4.2, se acompañará de un plan de acción. Este vendrá a ser como un **listado de actuaciones por realizar** para alcanzar el propósito del objetivo dado. Para que sean operativos, los planes de acción contendrán, al menos, la información siguiente:

- Las personas responsables de cada acción.
- Los recursos necesarios para ejecutarla.
- Los plazos de realización.
- Los indicadores del seguimiento.
- La frecuencia del seguimiento.

Las Tablas 5.3, 5.4 y 5.5 ofrecen ejemplos de planes de acción de tipo ambiental, social y de gobernanza, imaginados para el caso del plan de sostenibilidad de un centro educativo.

Actividad propuesta 5.4

Busca información sobre responsabilidad social corporativa de empresas conocidas que sean de tu interés. Por ejemplo, la que ha fabricado tu teléfono móvil o tu operadora de telefonía.

Actividad propuesta 5.5

Escribe los seis principios para la inversión responsable según el Pacto Global de la ONU. Los encontrarás en el siguiente enlace web: https://www.unpri.org/download?ac=10970.

Tabla 5.3. Plan de acción para varios objetivos ambientales

PLAN DE ACCIÓN: ENERGÍA Y HUELLA DE CARBONO **Objetivo:** mejorar la eficiencia energética del centro educativo para reducir su huella de carbono (ODS 4 y 13)					
Acciones	**Indicadores**	**Plazos**			**Responsables**
		2024	2025	2026	
Renovar las infraestructuras y suministros					
Instalar ventanas con doble acristalamiento	Ventanas instaladas (Sí/No)			●	José G. M.
Instalar energía solar térmica en el gimnasio	Paneles instalados (Sí/No)		●		Antonia L. R.
Contratar electricidad de fuentes renovables	Contrato en vigor (Sí/No)	●			Luisa G. M.
Formación, información y sensibilización ambiental					
Campaña «Apaga luces y aprovecha la luz natural»	Charla informativa impartida	●	●	●	Pedro J. Z.

Scanned with CamScanner

PLAN DE ACCIÓN: RESIDUOS Y BIODIVERSIDAD **Objetivo:** disminuir la producción de residuos y mejorar su separación selectiva (ODS 4, 11 y 13)					
Acciones	**Indicadores**	**Plazos**			**Responsables**
		2024	2025	2026	
Mejorar la gestión actual de los residuos producidos					
Separación selectiva de los residuos	Kilogramos de residuos separados				Pedro J. Z.
Programa de compostaje					
Compostar los restos del jardín y de la cocina	Compostera en funcionamiento				Juan G. G.
Formación, información y sensibilización ambiental					
Minimizar el empleo de productos de un solo uso	Charla informativa impartida				Nicolás T. S.

Tabla 5.4. Plan de acción para objetivos sociales

PLAN DE ACCIÓN: INCREMENTAR LA PERCEPCIÓN DE LOS PROBLEMAS SOCIALES **Objetivo:** implementar la Agenta 2030 en el centro educativo, allí donde sea posible (ODS 2, 4, 5 y 10)					
Acciones	**Indicadores**	**Plazos**			**Responsables**
		2024	2025	2026	
Conciliación familiar para profesores con hijos pequeños					
Ajustar los horarios de clase	Porcentaje de ajustes realizados				José G. M.
Contribuir a la Agenda 2030: ODS 10-Reducción de las desigualdades					
Organización de conferencias relacionadas	Número de conferencias organizadas anualmente				Luisa G. M.
Contribuir a la Agenda 2030: ODS 2-Hambre cero					
Campaña de recogida de alimentos	Kilogramos/litros de alimentos recogidos				Pedro J. Z.

Tabla 5.5. Plan de acción para objetivos de gobernanza

PLAN DE ACCIÓN: ABRIR EL CENTRO EDUCATIVO A TODA LA COMUNIDAD **Objetivo:** optimizar el uso de todos los recursos disponibles en el centro educativo (ODS 3, 4 y 17)					
Acciones	**Indicadores**	**Plazos**			**Responsables**
		2024	2025	2026	
Alargar el tiempo de funcionamiento de infraestructuras poco utilizadas					
Ampliar el horario de apertura del aula informática	Número de horas que el aula está abierta				Pedro J. Z.
Organizar turnos para abrir la biblioteca	Número de horas que la biblioteca está abierta				Conchi R. G.
Implementar el sistema de reserva de las pistas deportivas	Sistema de reserva implementado				Juan G. G.

Scanned with CamScanner

5.4.4. Indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño se utilizan para evaluar la mejora alcanzada en cada uno de los objetivos propuestos. En este sentido, son útiles tanto para valorar el progreso conseguido como para decidir un cambio de estrategia cuando los resultados previstos no se alcanzan. Para ello, **los indicadores deben definirse junto con un valor de partida y un valor objetivo** y, por tanto, deben estar basados en datos medibles.

En el mundo empresarial, los indicadores de desempeño se denominan habitualmente *indicadores clave de rendimiento* o KPI *(key performance indicator)*. Los KPI se han utilizado tradicionalmente para cuantificar el progreso de los negocios. Por ejemplo, para cuantificar los márgenes de beneficios brutos y netos o la ratio de liquidez general.

Ahora, los KPI se utilizan también para medir la sostenibilidad de las empresas con métricas tales como el consumo de agua y la huella de carbono entre los aspectos ambientales, el cumplimiento con las políticas de igualdad entre los aspectos sociales y el buen gobierno de la empresa en relación con los aspectos de gobernanza (Tabla 5.5). Los estándares de sostenibilidad, como los estándares SASB y GRI, se basan en KPI.

Los KPI no financieros más usados por las empresas españolas son los derivados de los estándares GRI, descritos anteriormente (Tabla 5.2), y el denominado *cuadro integrado de indicadores CII-FESG*, que se explica en la Unidad 6.

Tabla 5.6. Métricas clave para informar sobre la sostenibilidad ambiental

Categoría	Métricas clave	Unidades	Estándar
Energía	Consumo total de energía	kWh	SASB
	Factor de energía renovable	Proporción	ISO/IEC
Emisiones de GEI	Emisiones de GEI	$mtCO_2y$	ISO 14064
Agua	Uso total de agua	m^3	ISO/IEC
	Eficacia en el uso del agua (WUE)	m^3/kWh	ISO/IEC
Residuos	Residuos totales	t	GRI 306
	Residuos depositados en vertederos	t	GRI 306

5.4.5. Implementación y seguimiento periódico del plan de sostenibilidad

Las personas responsables de implementar cada una de las acciones del plan de acción deberán comprometerse con la implementación de la acción que les corresponda, siempre bajo el liderazgo de la dirección de la empresa.

Ahora bien, es importante señalar que **la realización de un plan de acción compete a todos los grupos de interés de la empresa.** Anteriormente, las estrategias de RSC eran competencia exclusiva de un departamento especializado dentro de la empresa, pero, en el caso más moderno de los planes de sostenibilidad, deben involucrarse todas las personas que componen los diferentes grupos de interés.

En este sentido, conviene disponer de una plantilla calendario donde se vayan anotando las acciones realizadas para poder confirmar su realización. De esta manera, se irá cumplimentando un seguimiento periódico que, entre otras cuestiones, servirá para cotejar la fecha de realización con la inicialmente prevista en el plan de acción.

Scanned with CamScanner

Casos prácticos

Caso práctico resuelto 5.1.

Elaborar un plan de sostenibilidad

Una casa funciona en muchos aspectos como una empresa. Elabora un plan de sostenibilidad para tu domicilio teniendo en cuenta todo lo que se ha explicado en el Apartado 5.4. Ten en cuenta solo los temas ambientales que consideres más relevantes para redactar un breve análisis de materialidad, establecer los objetivos y proponer los planes de acción subsecuentes. Finalmente, identifica algunos indicadores de desempeño.

Solución

1. **Análisis de materialidad.** El Apartado 5.4.1 propone utilizar los estándares GRI de la Tabla 5.2 como guía. Los temas ambientales más relevantes para una vivienda podrían ser los materiales (GRI 301) y, dentro de estos, la comida, la energía (GRI 301), el agua (GRI 301) y los residuos (GRI 301).

   El texto del Apartado 5.4.1 propone una serie de preguntas que se podrían formular en relación con cada uno de los temas ambientales anteriores. Por ejemplo, ¿cuánta comida preparada se compra al cabo de un mes?, ¿cuántas veces se pide comida para llevar?, ¿cuántos kWh de electricidad se consumen mensualmente?, ¿cuántos metros cúbicos de agua? y ¿se separa la basura para llevar la reciclable al contenedor correspondiente?

2. **Objetivos.** Como se pide considerar nada más que los temas ambientales, los objetivos se podrían proponer a partir de los objetivos del Pacto Verde Europeo (Figura 5.14). Por ejemplo, transitar a una economía circular comprando comida menos envasada y reciclando todo lo que se pueda reciclar (1) o contribuir a la mitigación del cambio climático reduciendo el consumo de electricidad (2).

3. **Planes de acción.** La referencia será la Tabla 5.3. Para el objetivo 1, por ejemplo, modificar la lista de la compra y obtener información sobre todos los productos que pueden ir a los diferentes contenedores de reciclaje e incrementar la cantidad de basura reciclada. Para el objetivo 2, por ejemplo, cambiar las bombillas de la casa por otras led o de bajo consumo.

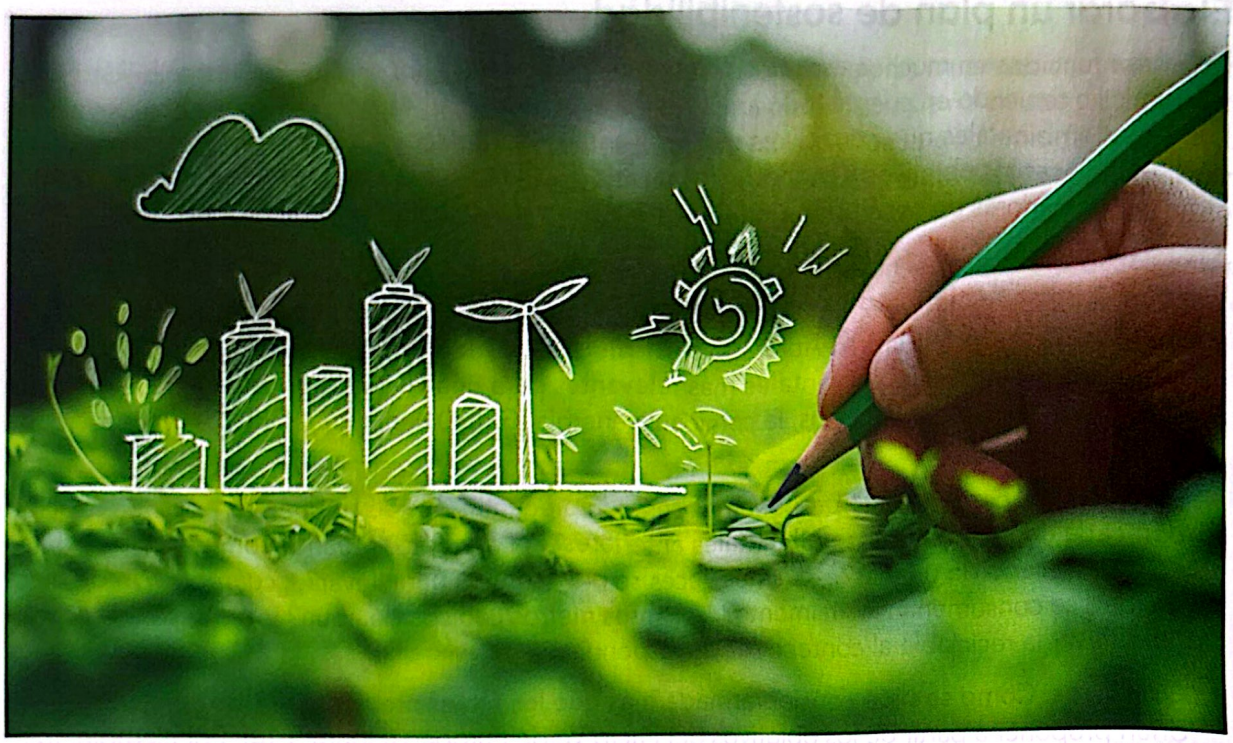
4. **Indicadores de desempeño.** Para el plan de acción del objetivo 1, kilogramos de basura llevada al contenedor de reciclaje. Para el plan de acción del objetivo 2, número de bombillas cambiadas o porcentaje sobre el total.

Scanned with CamScanner

Caso práctico propuesto 5.1.

Todas las grandes empresas: bancos, aseguradoras, proveedoras de gas y electricidad, petroleras, cadenas hoteleras, cadenas de supermercados, de comida rápida, fabricantes de ropa, etc., disponen de estrategias de responsabilidad social corporativa.

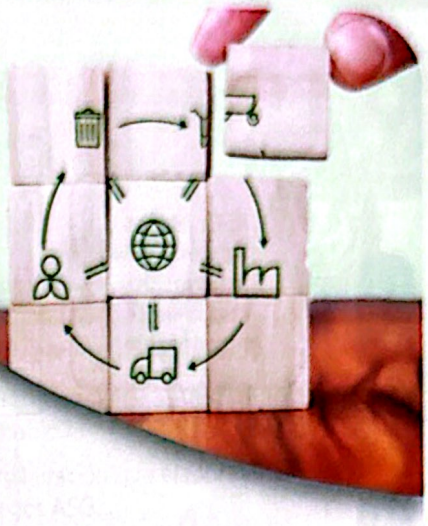
Busca en internet información sobre las estrategias de responsabilidad social corporativa de tres grandes empresas de tu elección y explica brevemente qué actuaciones realizan y cuál es su filosofía.



© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL



Realización

Paso 1. La relación de impactos ambientales y sociales elaborada al inicio del reto profesional se cotejará con la lista de estándares GRI incluidos en la Tabla 5.2. Se aprovechará para ampliar la relación de impactos, así como para concretar, estándar a estándar, el tipo de impacto ambiental o social que la empresa elegida podría generar mientras realiza su actividad; se incluirán también los aspectos económicos o de gobernanza que recoge la tabla de estándares.

Este paso se completará de una forma tanto más eficiente cuanto mayor sea la información usada por el alumnado. La información necesaria se podrá obtener de este libro de texto, de otros libros y de fuentes fidedignas de internet. En este punto, es importante que los grupos de alumnos y alumnas trabajen autónomamente. El profesor/a podrá plantear cuestiones guía para ayudarles a concretar los estándares GRI.

Paso 2. Los integrantes de cada grupo pondrán en común sus hallazgos y elaborarán una nueva lista con los aspectos ASG que, idealmente, servirían a la empresa figurada para solicitar con garantías un préstamo a una entidad financiera preocupada por la inversión socialmente responsable.

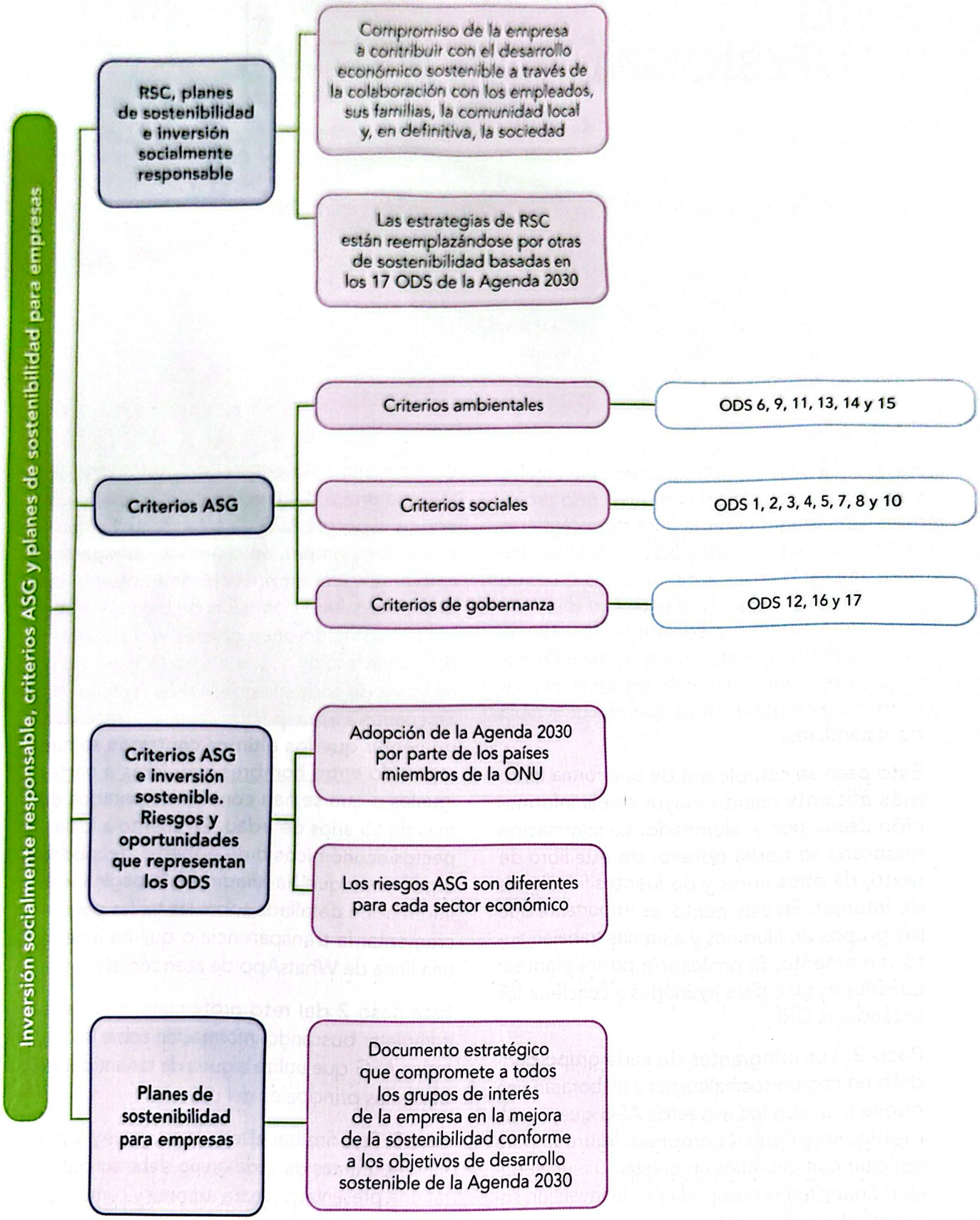
Como mínimo, la empresa debería demostrar a la entidad financiera que se preocupa por los aspectos ASG de su actividad empresarial. Por ejemplo, en cuanto a los aspectos ambientales, la empresa podría argumentar que ha instalado bombillas de bajo consumo y que ha bajado unos grados el termostato de la calefacción y que ahora se asegura el reciclaje de todos los desechos reciclables. En cuanto a los aspectos sociales, podría argumentar que los últimos contratos se han repartido entre hombres y mujeres a partes iguales o que se han contratado parados de más de 55 años de edad. En cuanto a los aspectos económicos o de gobernanza, podría argumentar que ha añadido a la página web información detallada sobre las tarifas para incrementar la transparencia o que ha abierto una línea de WhatsApp de atención al cliente.

Este paso 2 del reto profesional se podría completar buscando información sobre los criterios ASG que utiliza alguna de las entidades bancarias principales del país.

Paso 3. Para finalizar el reto, los alumnos y alumnas integrantes de cada grupo deberán elaborar una presentación para exponer y comunicar su solución.

Scanned with CamScanner

Mapa conceptual



© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Actividades finales

De comprobación

5.1. La responsabilidad social corporativa:

a) Se relaciona con el desarrollo sostenible.
b) Contribuye positivamente a la cuenta de resultados empresarial.
c) Es de carácter voluntario para las empresas.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

5.2. La inversión socialmente responsable:

a) No es rentable habitualmente.
b) Solo considera el aspecto social del desarrollo sostenible.
c) Utiliza criterios ASG para tomar las decisiones.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

5.3. La taxonomía de la Unión Europea es:

a) Una técnica de *marketing*.
b) Un sistema para clasificar a los inversores.
c) Un listado de actividades económicas sostenibles.
d) Un fondo de inversión tipo ISR en Europa.

5.4. Los dividendos son:

a) Las acciones empresariales que cotizan en la bolsa.
b) Un producto financiero de renta fija.
c) Los recursos empresariales destinados al pago de impuestos.
d) La rentabilidad de las acciones.

5.5. Un fondo de inversión que solo financia empresas dedicadas a la fabricación e instalación de paneles solares:

a) Está centrado en operaciones que se realizan con bonos azules.
b) Tiene un enfoque de inversión temática.
c) Utiliza un criterio ASG de gobernanza.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

5.6. La Global Reporting Initiative (GRI) es:

a) Un fondo de inversión que es socialmente responsable.
b) Una organización que elabora estándares sobre riesgos ASG.
c) Una agencia de calificación.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

5.7. Las agencias de calificación en materia de ISR:

a) Ponen calificaciones tales como: CCC, B y AA.
b) Dan la misma importancia a todos los aspectos ASG de todas las empresas.
c) Se integran en la organización SASB.
d) Solamente, incluyen riesgos financieros en sus análisis.

5.8. ¿Cuál de las siguientes actividades económicas no encaja con el Pacto Verde Europeo?

a) La plantación de bosques para retirar CO_2 de la atmósfera.
b) Las actividades de reciclaje.
c) La minería del carbón para abaratar el coste eléctrico.
d) La pesca sostenible.

5.9. ¿Cuál de las siguientes no es un apartado de los planes de sostenibilidad de las empresas?

a) El plan de acción.
b) El estado de la información no financiera.
c) El análisis de materialidad.
d) El seguimiento periódico.

5.10. Los indicadores de desempeño:

a) Usan métricas clave para evaluar los avances en sostenibilidad.
b) Son parte de los planes de sostenibilidad.
c) Se denominan *KPI* por sus siglas en inglés.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Scanned with CamScanner

De aplicación

5.11. Indica en qué consiste el *greenwashing* e imagina un posible caso para usarlo como ejemplo.

5.12. Cita actividades consideradas sostenibles por la taxonomía de la Unión Europea, pertenecientes al sector del agua, alcantarillado y residuos.

5.13. Nombra actividades consideradas sostenibles por la taxonomía de la Unión Europea, pertenecientes al sector forestal.

5.14. ¿Qué significan las siglas ASG? ¿Cómo se dicen en inglés?

5.15. Señala los ODS más relacionados con los aspectos ambientales de la inversión socialmente responsable.

5.16. Enumera los ODS más relacionados con los aspectos sociales de la inversión socialmente responsable.

5.17. ¿En qué aspecto ASG se estaría fijando un agente financiero que prestase atención a la proporción de mujeres que componen el consejo de administración de una determinada empresa?

5.18. Escribe el nombre de los seis enfoques que utilizan directa o indirectamente criterios ASG para realizar inversiones socialmente responsables.

5.19. Añade alguna acción que resulte de tu interés a la Tabla 5.3.

5.20. Suma alguna acción que resulte a tu interés a la Tabla 5.4.

De ampliación

5.21. Investiga a qué se dedica la empresa Coop57.SCCL. ¿Hay alguna delegación territorial en tu comunidad autónoma?

5.22. Lee el artículo «IBEX 35: La sostenibilidad mejora la cuenta de resultados», al que puedes acceder a través del siguiente enlace web: https://www.pactomundial.org/noticia/ibex-35-la-sostenibilidad-mejora-la-cuenta-de-resultados.

5.23. Accede y lee el artículo «Los criterios de gobernanza ganarán cada vez más relevancia en la inversión sostenible» a través del siguiente enlace web: https://www.spainsif.es/gobernanza-relevancia-inversion-sostenible.

5.24. Consulta los Diez Principios del Pacto Mundial sobre sostenibilidad empresarial en la siguiente dirección web: https://www.pactomundial.org/que-puedes-hacer-tu/diez-principios.

5.25. Visita la siguiente página web sobre la relación entre la búsqueda de trabajo, los criterios ASG y los ODS de la Agenda 2030: https://www.michaelpage.es/advice/candidatos/consejos-para-buscar-empleo/satw23-de-los-ods-las-funciones-esg-c%C3%B3mo-encontrar-un-trabajo-que-impacte-positivamente-al-mundo.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Enlaces web de interés

Brújula de la taxonomía de la UE para la localización de actividades económicas sostenibles:

https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/taxonomy-compass

Curso Mooc «Gestión de inversiones sostenibles y responsables» de la Universidad Nacional a Distancia (UNED):

https://www.youtube.com/watch?v=NFA3leEq6lA

Observatorio de la Responsabilidad Social Corporativa:

https://observatoriorsc.org/tag/criterios-asg

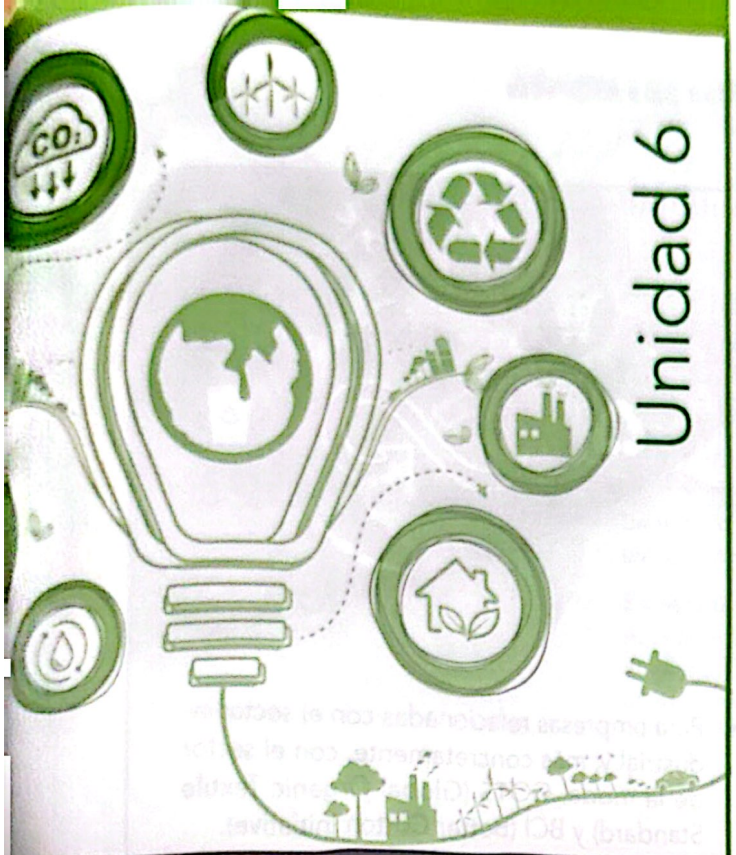
Scanned with CamScanner

Unidad 6

Informes y certificaciones de sostenibilidad para empresas

Resultado de aprendizaje	Criterios de evaluación
5 Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de estas en el medioambiente.	d) Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales. f) Se han aplicado estrategias sostenibles. i) Se ha aplicado la normativa ambiental.
6 Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.	e) Se ha elaborado un informe de sostenibilidad con el plan y los indicadores propuestos.

Scanned with CamScanner



Informes y certificaciones de sostenibilidad para empresas

Contenidos

6.1. Informes de sostenibilidad para empresas
6.2. Etiquetas ecológicas
6.3. Certificación de la sostenibilidad
6.4. Legislación ambiental

Objetivos

- Describir el proceso de elaboración de un informe de sostenibilidad.
- Profundizar en las métricas de evaluación del desempeño de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados.
- Reconocer las etiquetas ecológicas, presentándolas como una oportunidad para la producción sostenible.
- Explicar los sistemas de certificación de la sostenibilidad más reconocidos internacionalmente.
- Analizar la normativa ambiental.

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL

Objetivo

Implementar una certificación de sostenibilidad o una ecoetiqueta en una empresa figurada dada.

Condiciones de realización

El reto fomentará la interdisciplinariedad y trabajo cooperativo. Para esto último, el profesor/a decidirá la composición y tamaño de los grupos de alumnos o alumnas. Se podrán plantear varios retos, si el grupo de alumnado es suficientemente grande.

Punto de partida

Los alumnos y alumnas averiguarán si existe alguna certificación de sostenibilidad o alguna ecoetiqueta asociada a la actividad empresarial donde esperan emplearse laboralmente cuando terminen sus estudios de formación profesional. Para ello, considerarán los contenidos de todos los módulos profesionales que componen su ciclo formativo, así como su experiencia formativa en las empresas u organismos equiparados donde completan su formación.

Además de la certificación ambiental ISO 14001, que es general para todo tipo de actividad empresarial, se citan seguidamente ejemplos de algunas ecoetiquetas sobre las que se podría trabajar en este reto:

- Para empresas relacionadas con el sector turístico, la iniciativa Carta Europea de Turismo Sostenible y las certificaciones Green Globe o Biosphere Hotel.
- Para empresas relacionadas con el sector industrial y, más concretamente, con el sector de la moda, GOTS (Global Organic Textile Standard) y BCI (Better Cotton Initiative).
- Para empresas relacionadas con el sector de la construcción, la certificación Tüd Süd (certificación neutra de carbono) y Natureplus.
- Para empresas relacionadas con el sector agrario y pesquero, las ecoetiquetas PEFC y FSC, así como la certificación CAAE de agricultura ecológica.
- En ciclos relacionados con el sector transportes, la plataforma Lean & Green.

Inicio de la actividad

Una vez que los integrantes de cada grupo hayan elegido la ecoetiqueta o certificación de sostenibilidad que trabajarán durante el reto profesional, se documentarán sobre ella. Para esto, podrán utilizar la propia página de internet donde han sabido de esa ecoetiqueta o certificación, además de consultar en bibliotecas y usar los contenidos desarrollados en la presente unidad.

Este proceso servirá para que los alumnos y alumnas comprueben su propio conocimiento o ignorancia sobre las ecoetiquetas y las certificaciones de sostenibilidad. En este punto, es importante que los grupos trabajen autónomamente. El profesor/a podrá plantear cuestiones guía para orientar al alumnado en la búsqueda de la solución.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Introducción

Es justo que la sociedad y, en particular, los consumidores preocupados por la sostenibilidad tengan la oportunidad de recompensar a las empresas que ayudan al desarrollo sostenible de la economía. Ahora bien, para que este reconocimiento pueda producirse, es imprescindible que las empresas informen correcta y honradamente sobre su actividad, para que los ciudadanos puedan diferenciar las empresas sostenibles de las que no lo son. Pensando en esta necesidad, los Gobiernos han establecido normas y procedimientos de regulación que afectan tanto al reporte como a la certificación de la sostenibilidad.

En esta unidad, se habla de los informes de sostenibilidad, de las ecoetiquetas, de los certificados de sostenibilidad y de la normativa ambiental más relevante para minimizar el impacto ambiental de las actividades del sistema productivo.

6.1. Informes de sostenibilidad para empresas

En la Unidad 5, se ha comentado que las estrategias de sostenibilidad ofrecen varias ventajas competitivas para las empresas. Entre otras, facilitan el acceso a la financiación y, en particular, a los inversores interesados en la inversión socialmente responsable. Se ha comentado también que las estrategias de sostenibilidad se basan en dos documentos: el plan de sostenibilidad, mediante el que se diseñan e implementan actuaciones para mejorar los aspectos ASG de la empresa (Apartado 5.4), y el informe de sostenibilidad, mediante el que los grupos de interés de la empresa pueden conocer y valorar esas actuaciones. Los informes de sostenibilidad se conocen también como **estado de la información no financiera** (EINF).

Aunque, para realizar las metas de los ODS y mejorar la sostenibilidad del planeta, sería ideal que todas las empresas elaboraran planes de sostenibilidad y publicaran informes EINF, lo cierto es que la obligación de publicar informes EINF solo afecta a las empresas que reúnen unas ciertas características. Estas características están establecidas en la Ley 11/2018, de 28 de diciembre (Figura 6.1).

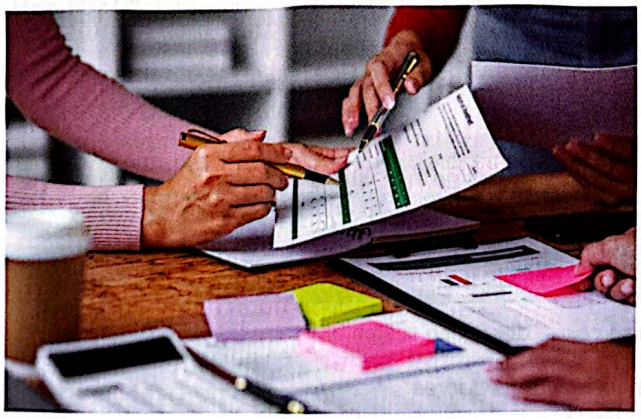


Figura 6.1. Los informes EINF procuran varios beneficios. Entre otros, aportan una reducción de los costes de producción, mejoran la imagen de la empresa, aumentan el interés de nuevos inversores y ayudan a cumplir con la legalidad.

Scanned with CamScanner

Concretamente, la Ley 11/2018 determina la obligatoriedad de presentar informes EINF para las empresas con una plantilla superior a 250 trabajadores que, o bien tengan la consideración de entidades de interés público, o bien, durante dos años consecutivos, hayan contado con activos superiores a 20 millones de euros o una cifra anual de negocio por encima de los 40 millones de euros netos. Por tanto, la obligatoriedad de presentar informes de sostenibilidad afecta actualmente nada más que a las grandes empresas.

6.1.1. Contenidos del EINF

La Ley 11/2018 establece también que el documento EINF deberá informar sobre las actuaciones que realiza la empresa en relación con los puntos que desarrolla la Tabla 6.1. Así, un documento EINF debería informar sobre cuestiones ambientales, sobre cuestiones sociales y relativas al personal, sobre el respeto de los derechos humanos, sobre la lucha contra la corrupción y el soborno y, por último, sobre cuestiones de información general relativas a la entidad.

Tabla 6.1. Cuestiones sobre las que debe informar el documento estado de la información no financiera según la Ley 11/2018

I. Cuestiones ambientales
a) Contaminación
b) Economía circular y prevención y gestión de residuos
c) Uso sostenible de recursos
d) Cambio climático
e) Protección de la biodiversidad
II. Cuestiones sociales y relativas al personal
f) Empleo
g) Organización del trabajo
h) Salud y seguridad
i) Relaciones sociales
j) Formación
k) Accesibilidad universal
l) Igualdad
III. Respeto derechos humanos
IV. Lucha contra la corrupción y el soborno
V. Información sobre la sociedad
m) Compromiso con el desarrollo sostenible
n) Subcontratación y proveedores
ñ) Consumidores
o) Información fiscal

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Cuadro 6.1

Cárnicas Las Cumbres es una empresa dedicada a la elaboración de embutidos de calidad, para lo cual cría, sacrifica y procesa sus propios cerdos. El domicilio social de la empresa está en la calle San Isicio de Cazorla (Jaén), CIF B12345678.

1. **Breve descripción del modelo de negocio.** Históricamente, la naturaleza del sistema productivo en Cárnicas Las Cumbres ha atraído poco al colectivo femenino. Por esta razón, el 90 % de los empleados son hombres.
2. **Descripción de las políticas aplicadas.** Los procesos de selección de trabajadores nuevos, tanto internos como externos, parten de la no discriminación entre hombres y mujeres.

   Se ha establecido un protocolo de actuación y prevención del acoso sexual entre trabajadores de la empresa.

   La política retributiva de la empresa establece niveles salariales ligados exclusivamente al puesto de trabajo, con independencia del sexo, raza, religión u orientación sexual de la persona que ocupa el puesto.
3. **Resultados de esas políticas.** La brecha salarial entre hombres y mujeres se ha reducido un 15 % durante los últimos 3 años, pero aún persiste una brecha del 8,5 %.
4. **Principales riesgos.** La empresa no controla las políticas de igualdad en las empresas donde tiene externalizada parte de su actividad.
5. **Indicadores clave.** La tabla siguiente ofrece las remuneraciones medias de la plantilla desglosadas por puestos de trabajo, sexo y edad.

CATEGORÍA	<30 años		30-50 años		>50 años	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Directivos				56 122 €	47 852 €	
Técnicos	23 455 €	19 576 €	26 085 €	23 261 €	26 543 €	24 752 €
Encargados	32 350 €		37 251 €	31 354 €	50 065 €	
Operarios	18 900 €	17 801 €	19 683 €	17 995 €	19 814 €	18 925 €
Conductores			29 521 €		25 997 €	

6.1.2. Estructura del EINF

Cada una de las cuestiones consideradas en la Tabla 6.1, debería reportarse conforme al esquema que se muestra en el ejemplo del Cuadro 6.1.

Se observará que el ejemplo se refiere a una supuesta empresa dedicada a la elaboración de embutidos. La información que se muestra correspondería al apartado II punto I) de la Tabla 6.1, es decir, el Cuadro 6.1 presenta información sobre las medidas adoptadas por la empresa para garantizar la igualdad de género dentro del apartado más amplio sobre cuestiones sociales y relativas al personal de las que debe informar un documento EINF.

Se observará igualmente que la información se presenta conforme a una estructura determinada por la propia Ley 11/2018, que consta de cinco puntos:

1. Una **breve descripción del modelo de negocio,** que incluya una relación de sus objetivos y estrategias, así como una identificación de los factores y tendencias que pueden afectar a su evolución en el futuro.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

2. Una **descripción de las políticas aplicadas** respecto a las cuestiones anteriores. Este contenido está muy relacionado con el análisis de materialidad que compone el plan de sostenibilidad, explicado anteriormente en el Apartado 5.4.1. Se recordará, pues, que el análisis de materialidad es una herramienta utilizada para identificar los temas que más preocupan a los grupos de interés de la empresa (Figura 6.2).
3. Los **resultados de las políticas descritas en el apartado anterior,** siendo obligatoria la utilización de indicadores clave adecuados para seguir y evaluar los progresos conseguidos. En el ejemplo del Cuadro 6.1, los indicadores clave utilizados son meros porcentajes (%).
4. Los **principales riesgos** identificados como relevantes para la actividad de la empresa. En el ejemplo, se habla de los aspectos que la empresa no controla directamente.
5. Los **indicadores clave de resultados no financieros** que sean pertinentes a la actividad desarrollada por la empresa. Necesariamente, estos indicadores clave deberán ofrecer una información precisa, verificable y comparable.

Figura 6.2. Los documentos EINF realizan un análisis de doble materialidad, que tiene en cuenta el impacto ambiental de la entidad sobre el entorno, así como el riesgo de que las cuestiones ambientales (la contaminación, por ejemplo) afecten al valor de la empresa a corto, medio o largo plazo.

6.1.3. Indicadores clave de resultados no financieros

Los indicadores clave no financieros más usados por las empresas españolas son los estándares GRI, ya conocidos, y el denominado *cuadro integrado de indicadores CII-FESG*.

El concepto de *indicador clave* ha aparecido con anterioridad en el Apartado 5.4.4, donde los indicadores clave o KPI se han definido como números o porcentajes que sirven para cuantificar el progreso de los negocios o la sostenibilidad de las empresas. Por ejemplo, el consumo total de energía, medido en kWh, es un indicador clave de sostenibilidad. Así, se dirá que una determinada empresa ha aumentado su sostenibilidad si consigue reducir el consumo energético (Tabla 5.5).

Actividad propuesta 6.1

Busca en la página web del *Boletín Oficial del Estado* (www.boe.es) el título completo de la Ley 11/2018, de 28 de diciembre.

Actividad propuesta 6.2

Entra en la página web de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (www.aeca.es) y busca la dirección postal de su domicilio social.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Igualmente, los estándares GRI se han citado con anterioridad al hablar de los planes de sostenibilidad (Apartado 5.4.1 y Tabla 5.2). Se trata de unos estándares creados en 1997 por una organización internacional, independiente y sin ánimo de lucro, llamada Global Reporting Initiative.

El objetivo de los estándares GRI es ofrecer un lenguaje común para que las empresas puedan identificar y comprender mejor los impactos económicos, ambientales y sociales de su actividad, así como transmitir esa información a los grupos de interés de una manera más eficaz (Figura 6.3).

Figura 6.3. Los estándares GRI se componen de cuatro series. La serie GRI 100 ayuda a exponer la información general sobre la empresa. Las series GRI 200, GRI 300 y GRI 400 ayudan a presentar, respectivamente, la información económica, ambiental y social que se debe reportar en un documento EINF.
Fuente: https://gepp.me.

Por su parte, el cuadro integrado de indicadores CII-FESG ha sido desarrollado por la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA). La Tabla 6.2 muestra un ejemplo que puede ayudar a comprender la estructura de este conjunto de indicadores clave.

Se observará que el cuadro CII-FESG incluye indicadores financieros, o de eficiencia económica, e indicadores no financieros, esto es, indicadores ambientales, sociales y de gobierno corporativo.

Se observará también que **los indicadores están codificados.** Así, por ejemplo, el indicador de eficiencia económica F13 se refiere a la rentabilidad de la empresa medida en porcentaje, mientras que el indicador ambiental con código E2 se refiere a la cantidad de agua que consume la empresa medida en metros cúbicos.

Es importante señalar que los indicadores incluidos en el cuadro CII-FESG proceden de varios marcos de referencia, tales como el propio marco internacional de estándares GRI. ¿Qué significa esto último? Para explicarlo, se ha resaltado el indicador clave E3 en la Tabla 6.2.

Se puede comprobar que el indicador E3 se refiere a las emisiones de gases de efecto invernadero que realiza la empresa a través de sus calderas de calefacción, de sus vehículos y de otras fuentes de emisión que son propiedad o están bajo el control de la empresa. Quiere decirse que, por ejemplo, cada vez que un coche de la empresa realiza un desplazamiento, se emite a la atmósfera una determinada cantidad de gases de efecto invernadero que el indicador E3 contabiliza. Pues bien, ocurre que este indicador E3 está tomado directamente de los estándares GRI y, más concretamente, coincide con el estándar GRI 305-1 sobre emisiones contaminantes (alcance 1) medidas en toneladas métricas de CO_2 equivalente. Por esto, se dice que el cuadro CII-FESG utiliza el marco de estándares GRI, entre otros.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Siguiendo con este mismo ejemplo, se comprobará que el indicador E3 bajó desde las 9225 t de CO_2eq emitidas en el 2022 a las 8561 t de CO_2eq emitidas en el 2023, lo que constituye un buen desempeño de la empresa respecto de la reducción de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático.

Por último, es preciso entender que los indicadores CII-FESG pueden ser básicos, compuestos o complejos. La Tabla 6.2 muestra **indicadores básicos** solamente. Estos se expresan en términos absolutos y son de carácter individual. Por ejemplo, el indicador F4 es un indicador básico que mide la remuneración a los empleados expresada en euros.

Los **indicadores compuestos** combinan varios indicadores dentro una misma sección (financiera, ambiental, social o de gobierno corporativo) y se expresan en términos relativos. Por ejemplo, la remuneración a los empleados puede expresarse como un porcentaje en relación con los ingresos de la empresa, dividiendo F4 entre F1 y multiplicando por 100 (tanto F4 como F1 son indicadores de la misma sección de eficiencia económica). Finalmente, los **indicadores complejos** se expresan también en términos relativos, pero mezclan indicadores básicos de varias secciones. Por ejemplo, la remuneración del personal puede relacionarse con el número total de empleados, dividiendo F4 entre S1 y multiplicando por 100 (se comprobará que el indicador F4 pertenece a la sección de eficiencia económica, mientras que el indicador S1 es de tipo social).

Tabla 6.2. Cuadro integrado de indicadores CII-FESG

Indicadores clave (KPI)		Valores	Previstos	Reales	Reales
Básicos		Años	2023	2023	2022
Indicadores financieros					
Eficiencia económica (de F1 a F18)					
F1	Ingresos (€)	Ingresos del ejercicio	191 471 767	193 000 000	178 589 370
F2	Gastos de proveedores (€)	Gastos por compras y servicios	133 603 564	125 000 000	117 690 351
F4	Remuneración a los empleados (€)	Gastos por remuneraciones a empleados	45 570 762	45 575 456	45 180 964
F6	Gastos financieros (€)	Gastos por financiación ajena	591 871	592 050	592 919
F13	Rentabilidad (%)	Beneficio o pérdida después de impuestos	5,79	6,00	11,56
F14	Endeudamiento (%)	Nivel de endeudamiento al final del ejercicio	182,94	181,02	151,25
F17	Inversión medioambientalmente sostenible (€)		—	—	—
F18	Inversión socialmente responsable (€)		—	—	—

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Indicadores ambientales					
Eficiencia energética y emisiones (de E1 a E6)					
E1	**Consumo de energía (MWh)**	Consumo directo de energía	22 843	24 125	25 941
E2	**Consumo de agua (m^3)**	Consumo de agua	6 165 588	6 089 236	5 974 060
E3	**Emisiones contaminantes (alcance 1) En t de CO_2equivalente**	Emisiones directas de GEI debidas a los sistemas de calefacción, vehículos y otras fuentes de emisión que son propiedad o están bajo control de la empresa	9000	8561	9225
Eficiencia en la gestión de residuos (de E7 a E9)					
E7	**Generación de residuos (t)**	Residuos generados tanto peligrosos como no peligrosos	1401	1 350,21	983,16
E8	**Residuos gestionados (t)**	Residuos gestionados del total de residuos	1401	1 350,18	983,16
E9	**Residuos reutilizados (t)**	Residuos que hayan sido reutilizados	—	—	—
Indicadores sociales					
Capital humano (de S1 a S14)					
S1	**Empleados (n.º)**	Empleados con contrato	2439	2400	2255
S2	**Diversidad de género de los empleados (n.º)**	Mujeres con contrato	1015	1000	835
S8	**Discapacidad (n.º)**	Empleados con discapacidad	17	18	15
S14	**Formación de empleados (n.º)**	Formación recibida por los empleados	7299	7200	9500
Capital social (de S16 a S19)					
S15	**Regulación acerca de clientes (n.º)**	Incidentes por incumplimiento de la regulación legal en relación con los clientes	0	0	0
S18	**Pago a proveedores (días)**	Periodo medio de pago a proveedores	0	0	0

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Derechos humanos, anticorrupción y soborno (de S20 a S24)					
S19	**Respeto de los derechos humanos (n.º)**	Incidentes concernientes al respeto de los derechos humanos como consecuencia de las actuaciones de la empresa	0	0	0
S23	**Actuaciones acerca de casos de corrupción y soborno (n.º)**	Iniciativas en materia de lucha contra la corrupción y el soborno	0	0	0
Indicadores de gobierno corporativo					
Buen gobierno corporativo (de CG1 a CG10)					
CG1	**Consejeros (n.º)**	Miembros del consejo de administración	7	7	7
CG5	**Comité de auditoría (n.º)**	Consejeros con responsabilidad específica en materia de control económico y financiero	0	0	0
CG6	**Comisión de nombramientos (n.º)**	Consejeros con responsabilidad específica en materia de composición del consejo	0	0	0
CG7	**Reuniones del consejo (n.º)**	Reuniones mantenidas en el ejercicio	11	11	11
CG8	**Remuneración total del consejo (€)**	Retribuciones de los consejeros	216 600	217 800	218 500
CG10	**Corrupción y soborno (n.º)**	Casos de corrupción y soborno en el consejo	0	0	0

Actividad propuesta 6.3

Con los datos reflejados en la Tabla 6.2, calcula el valor en tanto por ciento del indicador compuesto F4/F1 y del indicador complejo F4/S1.

Actividad propuesta 6.4

Busca y escribe el significado de todas las siglas que aparecen a lo largo de la presente unidad.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

6.1.4. Firma, presentación y verificación del EINF

Una vez elaborados, los EINF deben ser firmados por todos los administradores de la empresa y presentarse, al igual que las cuentas anuales, en el **Registro Mercantil** que corresponda durante los tres primeros meses del año. Adicionalmente, la Ley 11/2018 indica que el documento EINF deberá ponerse gratuitamente a disposición del público a través de la página web de la entidad.

Por último, es importante señalar que la información no financiera deberá ser verificada obligatoriamente a partir del año 2025 por un prestador de servicios de verificación independiente.

Durante el proceso de verificación, se comprobará que la información aportada por el EINF es precisa y verdadera. A este respecto, es importante tener en cuenta que **el EINF se hace público** y, por tanto, constituye una ventana que la empresa abre hacia sus grupos de interés y, singularmente, hacia los inversores.

Son muchas las **empresas certificadoras** que prestan servicios profesionales de verificación independiente. La Figura 6.4 recoge algunas de las más conocidas. Para poder realizar este trabajo de verificación, las empresas necesitan haber sido acreditadas previamente por ENAC.

ENAC es la Entidad Nacional de Acreditación, un organismo designado por el Gobierno de España para que se ocupe de evaluar las organizaciones que ofrecen, entre otros, servicios de certificación, inspección o verificación. Mediante la acreditación de ENAC, las organizaciones acreditadas demuestran que tienen la competencia técnica necesaria para realizar su trabajo conforme a normas aceptadas internacionalmente.

ENAC
Entidad Nacional de Acreditación

AENOR

BUREAU VERITAS 1828
BUREAU VERITAS

EQA

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

SGS

Applus+

Figura 6.4. Logotipos de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) y de algunas entidades de certificación independientes.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Sabías que...

Las estaciones de inspección técnica de vehículos (ITV) están acreditas por ENAC sobre los requisitos establecidos en la norma UNE-EN ISO 17020.

Esta acreditación demuestra que la estación de ITV dispone de los instrumentos y requisitos técnicos necesarios para comprobar el buen funcionamiento de los vehículos, así como de un personal cualificado que realiza la inspección conforme a principios de independencia, imparcialidad y ausencia de conflictos de interés. Esto ofrece tranquilidad y seguridad a los usuarios del servicio de ITV.

6.2. Etiquetas ecológicas

La mayoría de los productos que se compran en los comercios están perfectamente etiquetados y ofrecen una información completa sobre lo que se adquiere. Si se piensa, por ejemplo, en los productos de alimentación, las etiquetas ofrecen información sobre el fabricante, sobre los ingredientes, sobre los alérgenos, sobre la forma de conservación, sobre los contenidos nutricionales y sobre la fecha de caducidad. Además, se puede encontrar información adicional, habitualmente representada en forma de símbolos gráficos, que indica, por ejemplo, si el producto está libre de gluten (Figura 6.5).

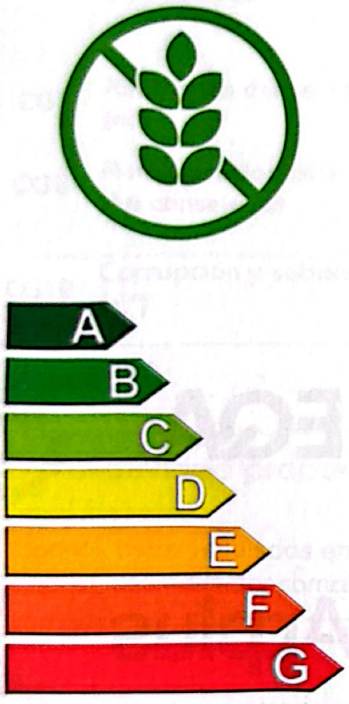


Figura 6.5. Distintivos para etiquetas: arriba, etiqueta de alimento sin gluten y, abajo, etiqueta de eficiencia energética.

La función de las etiquetas es, pues, transmitir información desde el fabricante hacia el consumidor para que este último pueda decidir fundadamente si compra el producto o no. A este respecto, son muchos los consumidores que tienden a elegir los productos menos perjudiciales para el medioambiente, incluso pagando algo más de dinero por ellos. Este es el caso de los productos denominados, en general, *ecológicos* o *naturales*.

De este modo, surge una línea de negocio útil para la sostenibilidad del sistema productivo, basada en que hay empresas interesadas en desarrollar productos que generan menos impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida y, al mismo tiempo, hay consumidores informados que están interesados en adquirir esos productos.

Las etiquetas que incorporan símbolos o distintivos medioambientales se denominan *ecoetiquetas* o *etiquetas ecológicas*. Una particularidad de estas etiquetas es que **son todas voluntarias,** es decir, las empresas no están obligadas a etiquetar sus productos con estos distintivos medioambientales, aunque tengan derecho a usarlos. Consecuentemente, las etiquetas que sí son obligatorias, como la etiqueta de eficiencia energética que se ha descrito en la Unidad 4, no se consideran ecoetiquetas en sentido estricto (Figura 6.5).

En definitiva, las ecoetiquetas se caracterizan por ofrecer información medioambiental y por su condición de voluntariedad.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Figura 6.6. Etiquetas que requieren verificación a través de una entidad certificadora independiente: a la izquierda, Etiqueta Ecológica de la UE; en el centro, Hoja Verde de la UE, y, a la derecha, Etiqueta RSPO.

6.2.1. Tipos de ecoetiquetas

Hay diferentes tipos de etiquetas ecológicas, según deban ser verificadas por una entidad certificadora independiente o no.

La Figura 6.6 ofrece varios ejemplos de ecoetiquetas que necesitan ser verificadas. Así, se muestra el distintivo de la Etiqueta Ecológica de la Unión Europea o UE-Ecolabel, conocida popularmente como *la flor de la Unión Europea*. El objetivo de esta ecoetiqueta es promover el consumo de productos que contribuyan a reducir los impactos ambientales negativos en comparación con otros productos de su misma categoría. Técnicamente, se considera una **ecoetiqueta tipo I**.

La Figura 6.6 muestra también el distintivo de la Hoja Verde de la Unión Europea, que aparecerá impreso en las etiquetas de los alimentos procedentes de la agricultura o ganadería ecológicas, y el distintivo RSPO propuesto por la Mesa Redonda sobre el Aceite de Palma Sostenible. En ambos casos, se trata de ecoetiquetas propuestas por asociaciones particulares, es decir, no se trata de iniciativas procedentes de las administraciones públicas. Técnicamente, se consideran **ecoetiquetas semitipo I.**

Figura 6.7. Etiquetas que no requieren verificación a través de una entidad certificadora independiente: a la izquierda, banda de Möebius para productos reciclables; en el centro, banda de Möebius para productos reciclados al 100 %, y, a la derecha, distintivo Punto Verde.

Por su parte, la Figura 6.7 ofrece ejemplos de ecoetiquetas que no necesitan ser verificadas por una entidad certificadora independiente, basta con la autodeclaración del propio fabricante. Es el caso del símbolo de producto reciclable (banda de Möebius). Cuando, dentro del icono, se escribe un porcentaje, se quiere decir que el producto está fabricado con productos reciclados en la proporción indicada. Técnicamente, estos distintivos se consideran **ecoetiquetas tipo II** o autodeclaraciones ambientales.

Otro ejemplo de etiqueta con información medioambiental es el distintivo Punto Verde, que acredita la pertenencia del fabricante al sistema gestionado por Ecoembes para el reciclado de los envases domésticos de plástico, briks, cartón y papel (Figura 6.7).

© Ediciones Paraninfo

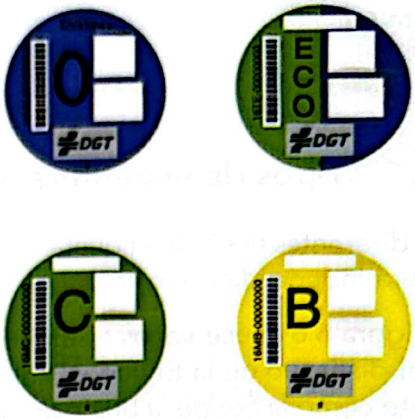
Scanned with CamScanner

Las entidades certificadoras independientes que evalúan la conformidad de los productos con las características que declara la ecoetiqueta son las mismas que se han citado anteriormente en relación con la verificación de los informes EINF (Figura 6.4).

Sabías que...

Existen cuatro distintivos ambientales que indican el impacto ambiental de los vehículos a motor:

- La **etiqueta 0** identifica a los vehículos eléctricos enchufables, a los híbridos enchufables y a los vehículos de pila de combustible.
- La **etiqueta Eco** corresponde a los vehículos híbridos enchufables con menos de 40 km de autonomía, los híbridos no enchufables y los vehículos propulsados por gas.
- La **etiqueta C** es para turismos de gasolina matriculados a partir de enero del 2006 y diésel a partir de septiembre del 2015.
- La **etiqueta B** es para los turismos de gasolina matriculados desde el 1 de enero del 2002 y diésel desde el 2006.



Actividad propuesta 6.5

Investiga las características y significado matemático de la banda de Möebius y relaciónalos con el objetivo del reciclaje.

Sabías que...

El icono del hombre limpio o *tidyman* representa una figura humana depositando un residuo en una papelera. Se trata de una solicitud elevada a todos los consumidores, a los que se ruega que demuestren su responsabilidad y civismo depositando los desechos en las papeleras o en los contenedores correspondientes.

6.3. Certificación de la sostenibilidad

Se ha comentado en los Apartados 6.1 y 6.2 que la conformidad de los productos con las características declaradas en las ecoetiquetas, así como la corrección de los informes EINF, pueden certificarse a través de entidades certificadoras independientes convenientemente acreditadas por ENAC.

En este apartado, se presentarán unos sistemas de certificación que se utilizan igualmente para evaluar la sostenibilidad de las empresas cualquiera que sea su tamaño, tipo o actividad. Concretamente, se comentarán las normas ISO, el reglamento EMAS y los sistemas de certificación de gestión forestal sostenible FSC y PEFC.

Todos ellos consisten en estándares, es decir, en normas, guías, modelos o patrones elaborados por expertos, que establecen los requisitos mínimos por implementar en las empresas que quieran certificarse a través de una entidad certificadora independiente en los aspectos que contempla el estándar. De esta manera, un sistema de certificación consta de tres partes:

1. La **organización** que elabora y publica el estándar. En este caso, ISO, EMAS, FSC o PEFC.
2. La **empresa interesada** en implantar alguno de esos estándares para mejorar su gestión en los aspectos relacionados con él.
3. La **entidad certificadora,** que es quien entrega el certificado oficial para acreditar que la empresa ha implantado convenientemente el estándar considerado.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

6.3.1. Fases de un proceso de certificación

El proceso de certificación es voluntario y similar para todos los sistemas. En general, avanzará recorriendo los siguientes pasos:

a) Contando con el impulso de la dirección de la empresa, lo primero será obtener una **copia de los contenidos vigentes del estándar.** Algunos estándares son de acceso gratuito y otros deben comprarse. En general, un estándar es como un libro de texto donde se recogen los principios, criterios, procesos, indicadores, planes, requisitos legales y demás acciones necesarias que permiten su implantación. Dicho de otro modo, un estándar no deja de ser un listado de requisitos que deben cumplirse para lograr la certificación.

b) El segundo paso consistirá en la realización de un **diagnóstico inicial** (análisis de materialidad) para entender la realidad de la organización y evaluar su estado actual respecto de los requisitos del estándar que se desea implantar. En este punto, es importante identificar los riesgos y las consecuencias derivadas de la implementación del estándar.

c) A continuación, se elaborará el **sistema de gestión** teniendo en cuenta los requisitos del estándar. Aquí, se establecen los objetivos, se definen los procedimientos, se establecen los indicadores de desempeño y, en definitiva, se decide sobre todo lo necesario para poner en marcha el estándar. En esta fase, pueden ser útiles determinadas herramientas, tales como las matrices DAFO.

Por ejemplo, los objetivos para una determinada empresa podrían ser reducir el consumo de agua y electricidad en la fábrica, aumentar el consumo de papel reciclado en la oficina y reducir la cantidad de combustible consumido por la calefacción y los vehículos. Para estos ejemplos, los indicadores de desempeño se medirían en m^3 de agua, en kWh de electricidad, en cajas de papel y en litros de gasoil.

Sabías que...

El análisis DAFO por debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, conocido también como *análisis FODA*, es una herramienta que utilizan las empresas para conocer su situación ante un proyecto nuevo y planear una estrategia a largo plazo, analizando sus características internas y su situación externa. Se construye como una matriz cuadrada, ordenando los aspectos negativos y positivos y los externos e internos.

Debilidades	Amenazas
Aspectos negativos de la situación interna actual	Aspectos negativos del entorno exterior y previsiones de futuro
Fortalezas	**Oportunidades**
Aspectos positivos de la situación interna actual	Aspectos positivos del entorno exterior y previsiones de futuro

d) Seguidamente, se realizará un **programa de formación y sensibilización** de los empleados. Es muy importante que los empleados conozcan los requisitos de estándar y que se impliquen en su cumplimiento.

e) Una vez que se haya implementado el sistema de gestión definido por el estándar, se continuará realizando un **seguimiento** para comprobar cómo funciona y cómo podría mejorarse, de ser necesario, antes de solicitar su certificación. Este proceso de seguimiento consta de dos fases: la auditoría interna y la revisión de la dirección.

f) En este punto, estará ya todo preparado para presentar una **solicitud de certificación** a una entidad certificadora independiente (Figura 6.4). El precio y los criterios técnicos ayudarán a

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

elegir la más adecuada para nuestra empresa y estándar. En cualquier caso, será imprescindible que la entidad certificadora esté convenientemente acreditada por ENAC en España.

g) A partir de aquí, el **proceso de certificación** seguirá el camino representado en el diagrama de flujo de la Figura 6.8. Básicamente, la entidad certificadora realizará una auditoría dividida en dos fases. Durante la fase I, se revisará toda la documentación aportada por la empresa. Este procedimiento no tiene por qué hacerse en las instalaciones de la empresa. Durante la fase II, se comprobará la implementación de los requisitos del estándar en las instalaciones de la empresa obligatoriamente. Es posible que la auditoría detecte *no conformidades* que será necesario corregir.

h) Finalmente, y si todo está conforme, la entidad certificadora entregará la **certificación** bajo su propia responsabilidad a la empresa solicitante. De esta manera, la empresa que ha conseguido la certificación, entre otras posibilidades, podrá informar oficialmente a sus clientes y a sus inversores de que ha superado los requisitos de un determinado estándar, con lo que ganará en credibilidad y confianza.

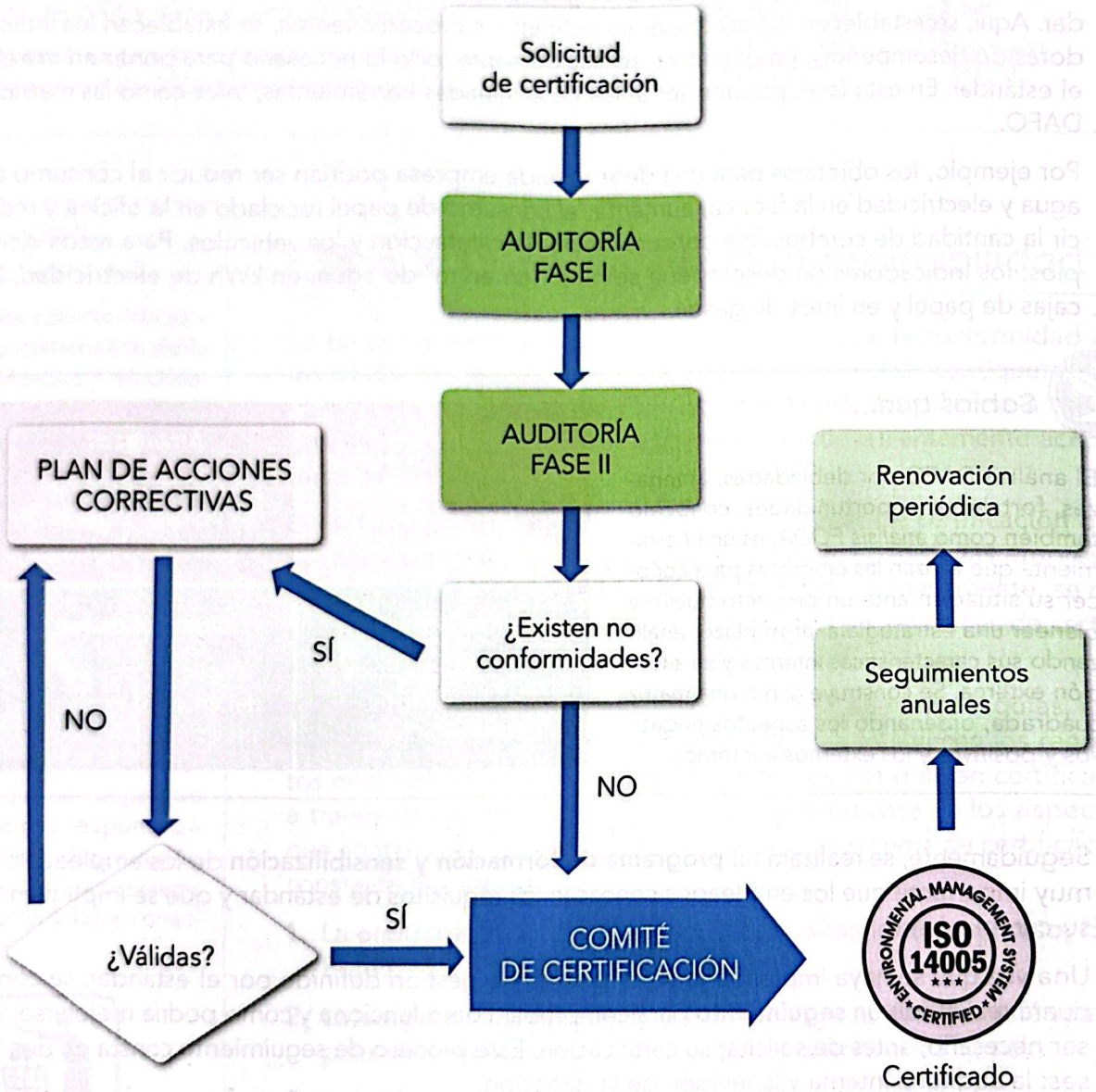


Figura 6.8. Diagrama de flujo que representa el procedimiento que siguen las entidades certificadoras independientes para conceder o denegar un certificado de sostenibilidad.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

6.3.2. Certificación mediante estándares ISO. La norma ISO 14001

ISO son las siglas que identifican a la Organización Internacional de Estandarización (International Organization for Standardization) en la que participan 170 países (Figura 6.9). Se trata de una organización no gubernamental e independiente cuya labor principal es elaborar estándares reconocidos internacionalmente. Como ya se sabe, los estándares establecen los requisitos mínimos que deberían implementarse en una empresa para que esta pueda ser certificada por una entidad tercera sobre los aspectos del estándar.

Figura 6.9. Logotipo de la Organización Internacional de Estandarización.

Las normas ISO han aparecido con anterioridad a lo largo del presente libro de texto. Por ejemplo, ya se ha hecho referencia a la norma ISO 14025, que rige las declaraciones ambientales de producto, y a la norma ISO 14006 sobre gestión del ecodiseño. Se ha mencionado también la norma ISO 14001, que sirve para la implementación de sistemas de gestión ambiental.

Existe una relación evidente entre los sistemas de gestión ambiental y los aspectos ambientales de los planes de sostenibilidad y de los informes EINF. Obviamente, las empresas que dispongan de una certificación ISO 14001 tienen mucho avanzado en el establecimiento de su plan de sostenibilidad y, de ser necesario, en la elaboración subsiguiente de los aspectos ambientales de su informe EINF anual. Hay, además, otras normas ISO relacionadas con los aspectos ambientales del sistema productivo. Tal es el caso de la norma ISO 50001, de gestión de la energía, y de la norma ISO 14064-1, sobre la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Igualmente, varios estándares ISO permiten cubrir los demás aspectos ASG de la empresa. Así, la norma ISO 26000 ofrece una guía de responsabilidad social, mientras que diferentes aspectos de gobernanza son tratados por las normas: ISO 45001, sobre sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo; ISO 37001, sobre sistemas de gestión antisoborno, e ISO 27001, sobre seguridad y privacidad de la información.

En general, todas estas certificaciones ISO aportan varios beneficios a las empresas. Por ejemplo, una ventaja competitiva, una reducción de los costes de producción, una mayor eficacia de los procesos productivos, una mayor satisfacción de los clientes y una visibilidad mayor ante los posibles inversores. Además, si la empresa estuviera obligada a presentar un documento EINF, tendría ya cumplimentada buena parte de este.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Tabla 6.3. Relación entre el ciclo de mejora continuada PHVA y los contenidos de la norma ISO 14001

Ciclo PHVA	Contenidos de la norma ISO 14001
PLANIFICAR	1. Objeto y campo de aplicación
	2. Referencias normativas
	3. Términos y definiciones
	4. Contexto de la organización
	5. Liderazgo
	6. Planificación
HACER	7. Apoyo
	8. Operación
VERIFICAR	9. Evaluación de desempeño
ACTUAR	10. Mejora

De entre todas las normas ISO relacionadas con los aspectos ASG de la actividad empresarial, la norma ISO 14001 sobre sistemas de gestión ambiental es probablemente el estándar más popular. Permite demostrar el cumplimiento de la legislación medioambiental, así como el compromiso de la empresa con la protección del medioambiente y la gestión de los riesgos medioambientales.

El sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001 se puede aplicar a cualquier empresa, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza, y no establece indicadores de desempeño específicos. Por tanto, se podrían utilizar los indicadores GRI o CII-FESG descritos anteriormente.

Es importante señalar que la norma se fundamenta en los conceptos de planificar-hacer-verificar-actuar. Se trata de un procedimiento cíclico conformado por cuatro fases, que está pensado para mejorar el sistema de gestión ambiental de forma continua (Tabla 6.3).

Sabías que...

En el embalaje de cualquier producto, se observan varios símbolos y distintivos. La certificación CE o certificación europea es un símbolo mediante el cual el fabricante de un producto declara que este cumple con los criterios técnicos y los requisitos esenciales de seguridad y salud que recoge la legislación de la Unión Europea.

Las normas EN son normas o estándares europeos, del mismo modo que las normas ISO son internacionales a una escala global. Por su parte, las normas UNE son normas españolas. Un marcado UNE-EN ISO indica que el producto cuenta con unos estándares de calidad y seguridad reconocidos en España, Europa y el resto del mundo. Así, por ejemplo, el marcado UNE-EN ISO 4869-3:2008 se aplica a los protectores auditivos contra el ruido que forman parte del equipo de protección individual de los trabajadores.

Obsérvese que los estándares ISO se usan también para establecer especificaciones de productos y no solo para implantar sistemas de gestión.

CE

UNE-EN ISO 4869-3:2008

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Durante la etapa *planificar*, se establecen los procesos y los objetivos ambientales por conseguir. Se elabora pensando en que hubiera que responder a la pregunta: ¿qué hacer y cómo ejecutarlo? Seguidamente, se ejecutan los procesos planificados. Esta es la etapa *hacer*. A continuación, durante la etapa *verificar*, se lleva a cabo un seguimiento y medición de lo conseguido. Se trataría de responder a la pregunta: ¿se han ejecutado todas las actuaciones planificadas? Finalmente, la función de la etapa *actuar* es tomar decisiones en relación con los resultados de la etapa anterior. Se respondería a la pregunta: ¿cómo mejorar?

6.3.3. Reglamento EMAS

La Figura 6.10 muestra el logotipo del sistema de certificación EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). Basado en la norma ISO 14001, se trata de un sistema de certificación que facilita la transición de las empresas hacia una economía circular. A este respecto, el sistema EMAS:

Figura 6.10. Logotipo del sistema de certificación Eco-Management and Audit Scheme.

- Establece indicadores para medir la eficiencia en el uso de los recursos.
- Obliga a que las entidades investiguen vías para reducir los consumos o para utilizar materiales nuevos menos contaminantes.
- Requiere la implicación de los empleados.
- Se anticipa a la aprobación de posibles requisitos legales nuevos de carácter ambiental.

El sistema EMAS es el Reglamento (CE) 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre del 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales. Por esta razón, frecuentemente se habla del Reglamento EMAS.

6.3.4. Sistemas de certificación de gestión forestal sostenible

Las dos opciones disponibles para certificar la gestión forestal sostenible en Europa son los sistemas PEFC y FSC (Figura 6.11). Por su contenido, se trata de sistemas de certificación que interesan principalmente a los propietarios de montes, a los gestores forestales y a las empresas que trabajan con madera u otros productos forestales, pero son también del interés de los consumidores preocupados por la conservación de los bosques.

PEFC y FSC constituyen dos ejemplos de ecoetiqueta del semitipo I. Tratándose de ecoetiquetas, la idea que subyace en estos sistemas de certificación es que los consumidores probablemente preferirán comprar los productos que llevan la etiqueta PEFC o FSC frente a los que no la tienen para ayudar a conservar los bosques. De este modo, la decisión de los consumidores contribuiría a aumentar los beneficios económicos de los montes gestionados de manera sostenible, así como el interés por gestionar sostenibleMente todos los montes.

Actividad propuesta 6.6

Sabiendo que los bosques proporcionan recursos tales como la madera, la leña y el corcho y que las organizaciones PEFC y FSC promueven sistemas de certificación forestal, piensa en ejemplos de productos que podrías adquirir en un hipermercado con el distintivo de esas organizaciones.

Scanned with CamScanner

Figura 6.11. Logotipos de los sistemas de certificación de gestión forestal sostenible PEFC y FSC.

PEFC son las siglas del Programa para el Reconocimiento de la Certificación Forestal (Programme for the Endorsement of Forest Certification). Se trata de una iniciativa promovida por los propietarios privados de bosques que surgió en 1999 para premiar la gestión forestal sostenible a escala europea, aunque su área de operación es actualmente global.

FSC es el Consejo de Administración Forestal o Forest Stewardship Council, una iniciativa que surgió en 1993 con la intención de promover la gestión forestal sostenible de los bosques tropicales, aunque este objetivo se hizo pronto extensivo a todos los bosques del planeta.

Como en el caso de las normas ISO y del Reglamento EMAS, la certificación de la gestión forestal sostenible es un proceso voluntario mediante el cual una entidad certificadora debidamente acreditada evalúa si los requisitos del estándar de PEFC o FSC, según corresponda, están implementados correctamente en la empresa forestal que solicita la certificación. A este respecto, la empresa forestal es el territorio forestal donde crecen los árboles y demás elementos que proporcionan recursos forestales, es decir, lo que se denomina *monte*. El proceso de evaluación incluye dos auditorías. Si estas confirman que la gestión llevada a cabo por la empresa forestal cumple con los requisitos previstos en el estándar, la empresa recibe el certificado y el permiso para vender sus productos con el distintivo PEFC o FSC (Figura 6.11), y, así, los consumidores pueden identificarlos y adquirirlos.

A modo de ejemplo, la Tabla 6.4 muestra parte del contenido de los estándares FSC. Se observa que los estándares FSC se componen de principios, divididos en criterios que, a su vez, se dividen en indicadores. Así, el principio 6 se refiere a la necesidad de que la empresa forestal mantenga, conserve y/o restaure los servicios ecosistémicos del monte. Consecuentemente, la empresa que quiera certificarse mediante el sistema FSC deberá demostrar que cumple con este principio durante la auditoría realizada por la entidad certificadora.

Tabla 6.4. Principio, criterio e indicador del sistema de certificación FSC

Principio 6. Valores e impactos ambientales
La organización deberá mantener, conservar y/o restaurar los servicios del ecosistema y los valores ambientales de la unidad de gestión y deberá evitar, reparar o mitigar los impactos ambientales negativos.
Criterio 6.6. La gestión mantiene, mejora o restaura las características del hábitat
La organización deberá mantener de forma efectiva la existencia continua de las especies y genotipos nativos que se dan de forma natural e impedir pérdidas de diversidad biológica, especialmente mediante la gestión de los hábitats en la unidad de gestión.
Indicador 6.6.1.b)
La diversidad de meso y microhábitats o hábitats peculiares, como árboles extramaduros, pies muertos en pie y caídos, madera muerta en distintos grados de descomposición, cavidades en árboles, áreas encharcables, manantiales, roquedos, cantiles y otros.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Ahora bien, la redacción del principio 6 es necesariamente muy general y cabe preguntarse qué actuaciones concretas conseguirían mantener, conservar y/o restaurar los servicios ecosistémicos del monte según FSC. Para responder a esta pregunta, el estándar ofrece varios criterios y uno de ellos, el criterio 6.6, explica que se deben mantener las especies e impedir las pérdidas de diversidad biológica. Aún más, el criterio 6.6 se descompone en varios indicadores que revelan en qué aspectos se fijarán los auditores para confirmar que se aplica el criterio. En el ejemplo de la Tabla 6.5, uno de los indicadores considera la presencia en el bosque de árboles de gran tamaño y de individuos muertos en pie o caídos sobre el suelo.

Sabías que...

Rosalia alpina es una bonita especie de escarabajo que depende de la madera muerta de haya para su supervivencia. En realidad, son muchísimas las especies forestales que dependen directa o indirectamente de la madera muerta para alimentarse o encontrar refugio. Por esta razón, la gestión forestal sostenible utiliza técnicas para generar madera muerta allí donde no la hay y, así, beneficiar a la biodiversidad del bosque.

6.4. Legislación ambiental

Más allá de los ODS de la Agenda 2030, que establecen directrices en forma de metas para los países miembros de la ONU, la legislación medioambiental se compone de un amplio conjunto de normas promulgadas para proteger el medioambiente y cuidar de la salud de las personas. La Unión Europea (UE), las Cortes Generales y los parlamentos de las diferentes comunidades autónomas tienen la potestad de legislar sobre materias de medioambiente. De esta manera, la actividad de las empresas puede estar afectada por normativas comunitarias, estatales o autonómicas e incluso por normas municipales, pues los ayuntamientos pueden regular la aplicación de determinadas leyes en sus municipios mediante ordenanzas, aunque no puedan legislar (Figura 6.12).

6.4.1. Estructura jerárquica de la legislación

Dentro de la normativa comunitaria, cabe destacar la existencia de reglamentos y directivas de la UE. Los reglamentos se incluyen directamente en el ordenamiento jurídico de todos los países miembros de la UE. Por su parte, las directivas pueden obligar a algunos países miembros, por lo que no siempre tienen un alcance general. Además, las directivas deben transponerse a la legislación de cada país, es decir, las directivas no forman parte del ordenamiento jurídico de un país hasta que no se convierten a una norma interna según su propio ordenamiento jurídico. Así, la transposición de las directivas europeas a la legislación española puede implicar desde la aprobación de leyes nuevas en las Cortes Generales hasta la promulgación de meras órdenes ministeriales, según corresponda.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

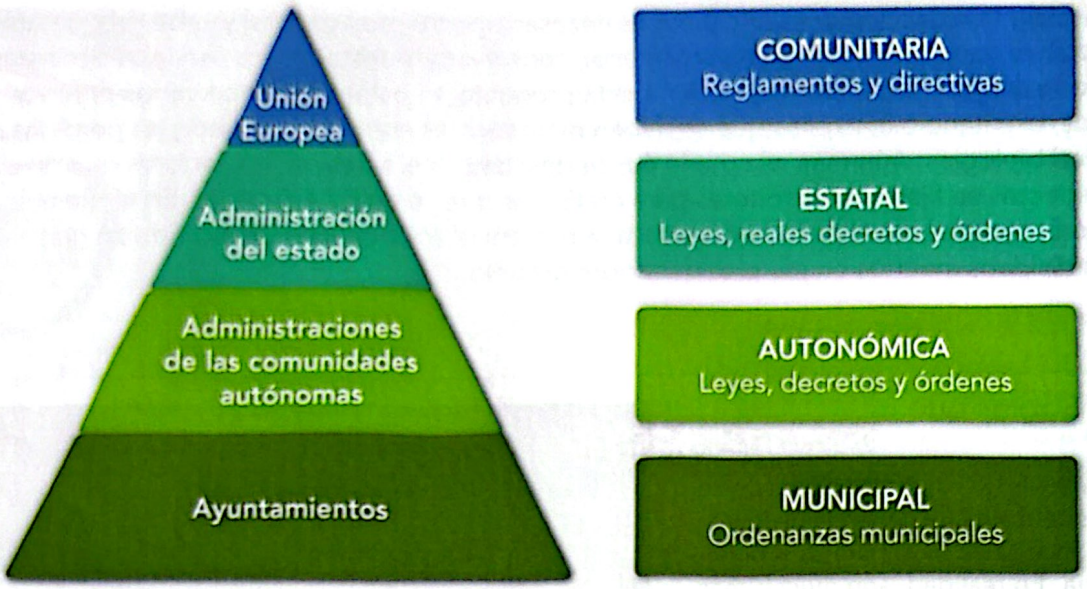


Figura 6.12. Estructura jerárquica de la legislación española.

Estas obligaciones de España respecto de legislación europea resultan del Tratado de Adhesión de España a la Comunidad Económica Europea, firmado el 12 de junio de 1985 en Madrid (Figura 6.13). De hecho, los tratados internacionales firmados por España forman parte del ordenamiento jurídico español y, por tanto, todos los relacionados directa o indirectamente con la implementación de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

Entre la legislación de carácter estatal, se deben mencionar las leyes, los reales decretos y las órdenes ministeriales. Las leyes son promulgadas por las Cortes Generales (Congreso de los Diputados y Senado) y son de dos tipos: orgánicas y ordinarias. Las leyes orgánicas regulan los derechos fundamentales y deben aprobarse por mayoría absoluta (por ejemplo, las leyes de educación). Las leyes ordinarias, entre las que se incluyen las relacionadas con el medioambiente, se pueden aprobar mediante mayoría simple. Finalmente, los reales decretos son promulgados por el Gobierno y las órdenes ministeriales, por los ministerios competentes en la materia que se regula.

Las leyes y demás normas autonómicas son aprobadas por los parlamentos de las comunidades autónomas dependiendo de las competencias que tienen transferidas por la Administración central y los límites de sus respectivos estatutos de autonomía. Por tanto, la relación entre las leyes autonómicas y estatales se rige por el principio de competencia y no por el principio de jerarquía normativa.

Sabías que...

El artículo 45 de la Constitución española de 1978 se refiere al medioambiente. Dice lo siguiente:

Artículo 45

1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medioambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.
2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medioambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.
3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Este último establece que una norma de rango inferior no puede contradecir a otra de rango superior. En consecuencia, ninguna norma, cualquiera que sea su carácter o nivel, podrá contradecir o vulnerar los preceptos señalados por la Constitución española, que es la norma suprema del ordenamiento jurídico español. Por debajo de la Constitución, el nivel de prioridad de la legislación es el que aparece representado en la pirámide de la Figura 6.12.

Figura 6.13. España ingresó en la Comunidad Económica Europea (CEE) el 1 de enero de 1.986, tras la firma del Tratado de Adhesión el 12 de junio de 1985. El Tratado de Maastricht, firmado el 7 de febrero de 1992, convirtió la CEE en la Unión Europea (UE) de la actualidad.

6.4.2. Normativa ambiental relevante para la sostenibilidad del sistema productivo

Todos los sistemas de certificación explicados en el Apartado 6.3 exigen confeccionar un listado de requisitos legales aplicables a la actividad desarrollada por la empresa. Estos requisitos legales incluyen, lógicamente, la legislación ambiental.

A continuación, se presenta una relación de la normativa ambiental de carácter estatal más relevante para alcanzar la sostenibilidad del sistema productivo. Se trata de la normativa vigente en el momento de elaborar el presente libro de texto, agrupada por áreas temáticas.

- **Aguas:**
  - **Real Decreto Legislativo 1/2001,** de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y sus posteriores modificaciones.
  - **Orden ARM/1312/2009,** de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos a este.
  - **Ley 22/1988,** de 28 de julio, de Costas.
  - **Ley 41/2010,** de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- **Atmósfera:**
  - **Ley 34/2007,** de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
  - **Real Decreto 100/2011,** de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Scanned with CamScanner

- **Real Decreto 1042/2017,** de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Real Decreto 117/2003,** de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

- **Biodiversidad:**
  - **Ley 21/2015,** de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
  - **Ley 42/2007,** de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Cambio climático:**
  - **Ley 7/2021,** de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
  - **Ley 1/2005,** de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Eficiencia energética:**
  - **Real Decreto 56/2016,** de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
  - **Real Decreto-Ley 29/2021,** de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.

Sabías que...

La legislación ambiental, al igual que el resto de normativas, se puede consultar en la página web del *Boletín Oficial del Estado* (BOE), así como en las páginas web de los boletines y diarios oficiales de las 17 comunidades autónomas y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. La dirección web del *BOE* es: https://www.boe.es.

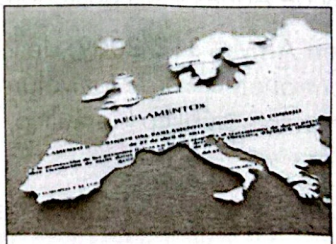
Diarios oficiales

Boletín Oficial del Estado

- Último BOE
- Buscar en BOE
- Calendario

Boletín Oficial del Registro Mercantil

- Último BORME
- Buscar en BORME
- Calendario



Otros diarios oficiales

- Unión Europea (DOUE)
- Boletines autonómicos
- Boletines provinciales

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

- **Residuos:**
  - **Ley 7/2022,** de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
  - **Real Decreto 553/2020,** de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
  - **Real Decreto 1055/2022,** de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
  - **Real Decreto 679/2006,** de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
  - **Real Decreto 106/2008,** de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
  - **Real Decreto 110/2015,** de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Ruido:**
  - **Ley 37/2003,** de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Responsabilidad medioambiental:**
  - **Ley 11/2014,** de 3 de julio, por la que se modifica la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

6.4.3. Normativa sobre evaluación ambiental

Cualquier actividad que consuma recursos, incluida la energía, y que genere residuos tiene la capacidad potencial de generar impactos negativos sobre el medioambiente. Por esta razón, los indicadores de desempeño y los estándares de sostenibilidad, tales como los GRI y CII-FESG descritos anteriormente, se pueden aplicar a cualquier empresa, independientemente de cuál sea su actividad, con el objetivo de identificar y evaluar los impactos ambientales.

Por otro lado, hay muchas actividades para las que se debe pedir un permiso o licencia ambiental antes de poder llevarlas a cabo. La necesidad de pedir un permiso ambiental alcanza a todas las actividades listadas en la legislación sobre evaluación ambiental. A este respecto, la Figura 6.14 ofrece una relación de los sectores económicos que incluyen actividades para las que es necesario pedir un permiso ambiental.

El objetivo principal de esta legislación es prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos ambientales que puedan producir las actividades listadas, evaluándolas en la fase de proyecto. Los factores que podrían ser impactados son muchos: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, la tierra, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

Esta relación de factores aparece recogida en el artículo 5 de la Ley 9/2018, una de las varias disposiciones legislativas sobre evaluación ambiental. La legislación sobre evaluación ambiental incluye diferentes directivas europeas, su transposición a la legislación estatal y las leyes de carácter autonómico aprobadas por casi todas las comunidades autónomas.

A nivel estatal, la evaluación ambiental se rige mediante las tres normas siguientes:

1. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
2. Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003,

Scanned with CamScanner

de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

3. **Real Decreto 445/2023,** de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Es importante señalar que la legislación sobre evaluación ambiental constituye una herramienta de desarrollo sostenible, pues podría ocurrir que una propuesta de actividad económica se desechara para salvaguardar el medioambiente.

Básicamente, la evaluación ambiental consiste en un proceso administrativo durante el cual se analizan los impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad podría generar sobre el medioambiente. La Figura 6.14 ilustra los procedimientos principales de este proceso.

PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD
(sectores económicos afectados)

- Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.
- Industria extractiva.
- Industria energética.
- Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales.
- Industria química, petroquímica, textil y papelera.
- Proyectos de infraestructuras.
- Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.
- Proyectos de tratamiento y gestión de residuos.
- Industrias de productos alimenticios.
- Otros proyectos.

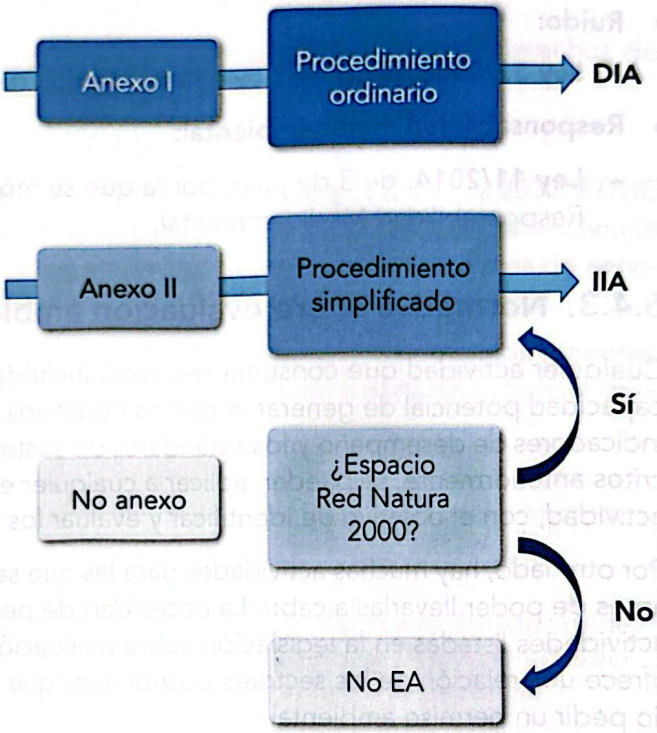


Figura 6.14. Procedimiento administrativo de la evaluación ambiental, según se trate de un proyecto, obra o actividad incluido en el Anexo I o II de la Ley 21/2013. DIA equivale a declaración de impacto ambiental e IIA a informe de impacto ambiental.

En primer lugar, se comprobará si la actividad por realizar está incluida en el Anexo I o en el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Los proyectos, obras o actividades listadas en el anexo I deben tramitarse conforme a un procedimiento ordinario que culmina con una declaración de impacto ambiental que puede ser favorable o desfavorable. Si, por el contrario, los proyectos, obras o actividades por realizar aparecen listadas en el Anexo II, el proceso debe seguir un procedimiento simplificado que culmina con la emisión de un informe de impacto ambiental que puede ser igualmente favorable o desfavorable.

La evaluación ambiental simplificada se reserva también para los proyectos que, no estando incluidos ni en el Anexo I ni en el Anexo II, puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000. En España, dicha red ocupa más de 222 000 km^2 (Figura 6.15).

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

La Red Natura 2000 constituye el eje central de la política europea sobre conservación de la naturaleza. Está formada por un amplio conjunto de espacios naturales, incorporados a la red, bien por haber sido declarados *zona de especial protección para las aves* (ZEPA), bien por haber sido designados como *lugar de interés comunitario* (LIC) y, seguidamente, como *zona de especial conservación* (ZEC). El establecimiento de las ZEPA y de las ZEC se regula por sendas directivas europeas, respectivamente, la Directiva sobre Aves (79/409/CEE, revisada en el 2009) y la Directiva Hábitats de 1992 (Figura 6.16).

Es importante señalar que, en la práctica, las zonas de especial conservación no se conocen por ese nombre, sino por la denominación utilizada para nombrar los diferentes tipos de espacio natural protegido en España: parques nacionales y naturales, reservas naturales, paisajes protegidos y demás figuras de protección de la naturaleza.

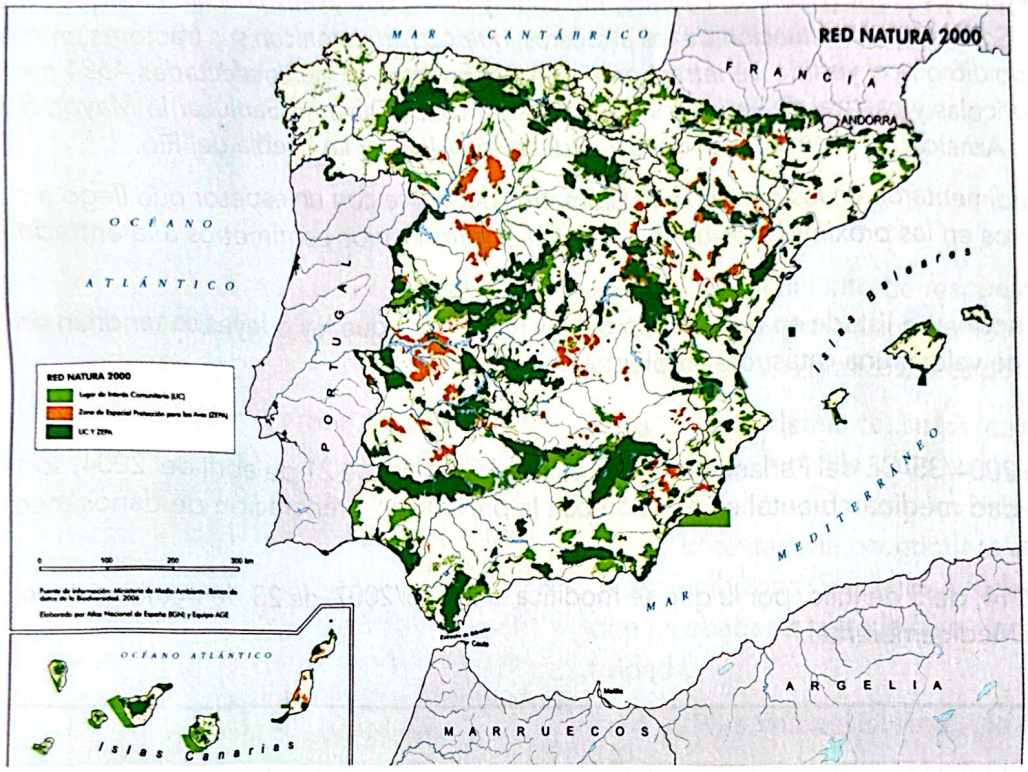


Figura 6.15. Localización de los lugares de interés comunitario (LIC), en color verde, y de las zonas de especial protección para las aves (ZEPA), en color marrón, que conforman la Red Natura 2000 en España.
Fuente: https://www.ign.es/espmap/mapas_ma_eso/MedioESO_Mapa_10.htm.

Figura 6.16. Las zonas de especial protección para las aves (ZECA) se incorporaron directamente a la Red Natura 2000 tras la creación de esta, tal fue el caso del Parque Natural de las sierras de Cazorla, Segura y Las Villas.

Actividad propuesta 6.7

Escribe el nombre de al menos tres espacios naturales protegidos de tu comunidad autónoma e investiga si están incluidos en la Red Natura 2000.

Scanned with CamScanner

Casos prácticos

Caso práctico resuelto 6.1.

Lee atentamente esta noticia:

La balsa con residuos tóxicos de la mina de cobre, zinc y plomo de Aznalcóllar (Sevilla) se rompió en la madrugada del 25 de abril de 1998, provocando un vertido de cuatro hectómetros de aguas ácidas y metales pesados (arsénico, cadmio, mercurio y otros) que avanzó hacia el Parque Nacional de Doñana. Solo la rápida actuación de los arroceros, que construyeron con sus tractores un muro de urgencia, impidió que el vertido penetrara en el parque. En total, se vieron afectadas 4634 hectáreas de zonas agrícolas y pastizal de varios municipios: Aznalcóllar, Olivares, Sanlúcar la Mayor, Benacazón, Huévar, Aznalcázar, Villamanrique de la Condesa, Isla Mayor y La Puebla del Río.

Los lodos sedimentaron en los primeros 40 kilómetros del cauce con un espesor que llegó a superar los tres metros en las proximidades de la balsa y alcanzaron varios centímetros a la entrada de las marismas.

Consulta la normativa listada en el Apartado 6.4.1 y responde: ¿qué ley o leyes se tendrían en cuenta a la hora de valorar una catástrofe ambiental de este tipo?

Solución

- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril del 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

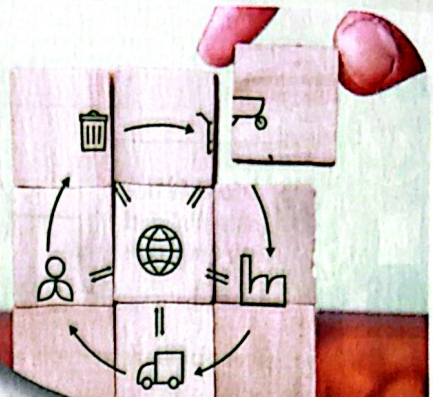
Caso práctico propuesto 6.1.

Consulta la Tabla 6.2, que muestra un cuadro integrado de indicadores CII-FESG, y comprueba qué indicadores del año 2023 mejoraron respecto del año 2022. Observa que la mejora puede consistir tanto en una disminución como en un aumento del valor del indicador, según los casos.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

RETO PROFESIONAL



Realización

Paso 1. El objetivo del presente reto profesional implica la realización de al menos dos acciones:

a) Determinar si la ecoetiqueta o certificación seleccionada es conocida, pues el éxito de su implementación dependerá del conocimiento que la población en general tenga sobre ella.

b) Explicar a la dirección de la empresa cuáles son las razones por las que una ecoetiqueta o certificación de sostenibilidad puede tener un valor estratégico importante para cualquier compañía o negocio.

Considerando lo anterior, cada grupo confeccionará una encuesta a la que responderán los demás compañeros de clase o, aun mejor, los demás compañeros del centro educativo para valorar cuán de conocida es la ecoetiqueta o certificación de sostenibilidad seleccionada. Las preguntas de la encuesta, del tipo: ¿conoces este logotipo?, ¿sabes lo que significa?, ¿elegirías un producto con esta etiqueta?, etc., se elaborarán en común por todos los integrantes del grupo.

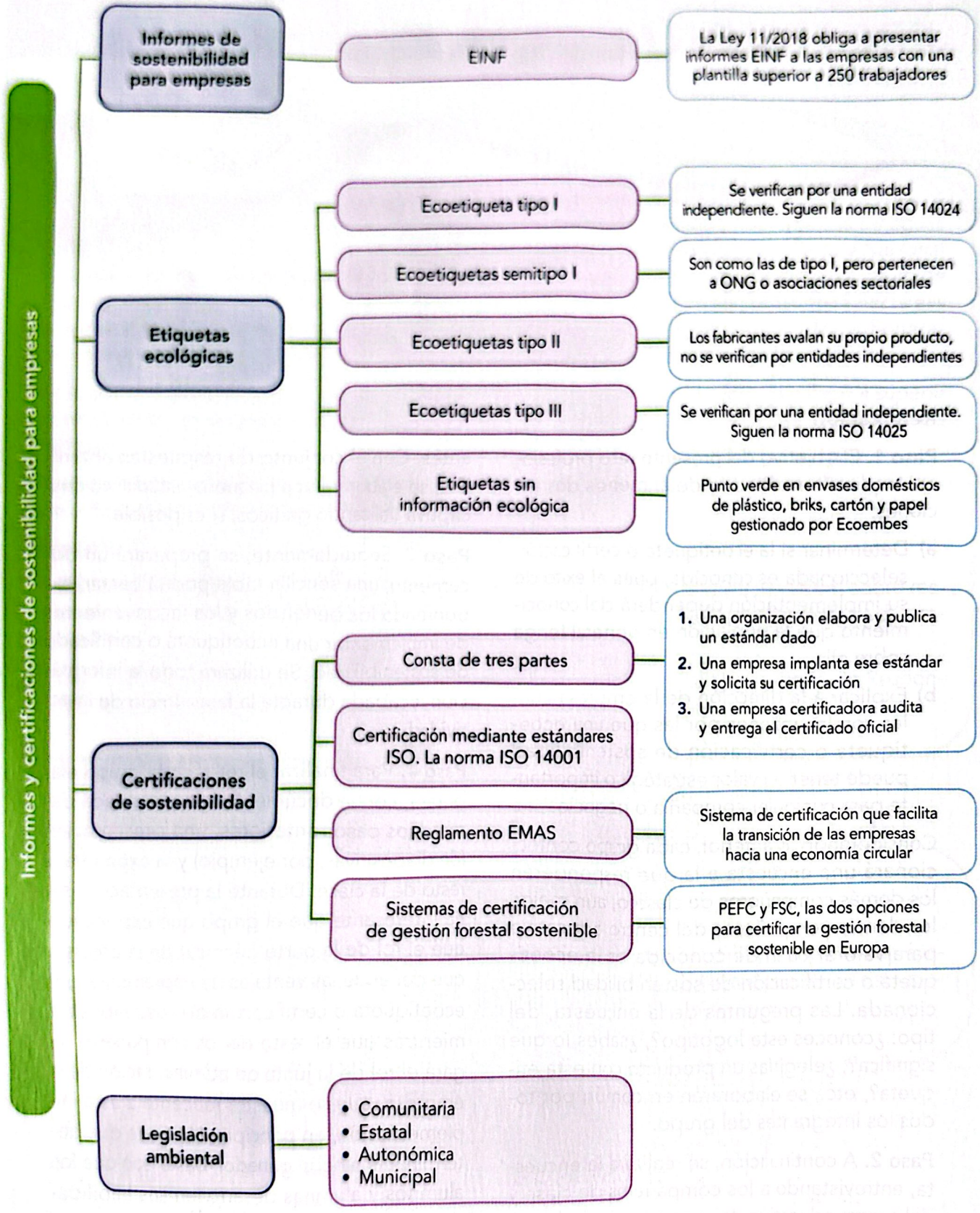
Paso 2. A continuación, se realizará la encuesta, entrevistando a los compañeros de clase y del centro educativo, tal y como se ha indicado antes. Con el conjunto de respuestas obtenidas, se elaborará una pequeña estadística descriptiva utilizando gráficos, si es posible.

Paso 3. Seguidamente, se preparará un documento, una sencilla tabla podría bastar, exponiendo los beneficios y los inconvenientes de implementar una ecoetiqueta o certificado de sostenibilidad. Se utilizará toda la información recabada durante la fase «Inicio de la actividad».

Paso 4. Para finalizar el reto, cada grupo elaborará, con la documentación preparada durante los pasos anteriores, una presentación (de diapositivas, por ejemplo) y la expondrá al resto de la clase. Durante la presentación, sería interesante que el grupo que expone juegue el rol de la parte (técnica) de la empresa que defiende las ventajas de implementar una ecoetiqueta o certificación de sostenibilidad, mientras que el resto de los compañeros jugará el rol de la junta de administración de la empresa, que se muestra reticente a esta implementación, en principio. No tiene que determinarse ningún ganador, basta con que los alumnos y alumnas desarrollen sus habilidades de expresión y comunicación.

Scanned with CamScanner

Mapa conceptual



© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Actividades finales

De comprobación

6.1. Los EINF deben presentarlos las empresas:

a) Con una plantilla superior a 250 trabajadores.
b) Que hayan contado con activos superiores a 20 millones de euros.
c) Que tengan un negocio por encima de los 40 millones de euros.
d) Que cumplan dos de las tres condiciones anteriores.

6.2. ¿Cuál de las siguientes cuestiones no forma parte de un EINF?

a) El uso sostenible de los recursos.
b) El balance contable.
c) La formación de los trabajadores.
d) La lucha contra la corrupción.

6.3. Los estándares GRI económicos corresponden a la serie:

a) GRI 100.
b) GRI 200.
c) GRI 300.
d) GRI 400.

6.4. El cuadro integrado de indicadores CII-FESG:

a) Incluye indicadores financieros.
b) No incluye indicadores financieros.
c) Solo debe incluir indicadores financieros cuando los ingresos de la empresa superan los 20 millones de euros.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

6.5. ENAC es:

a) Una entidad certificadora de la sostenibilidad.
b) Una ecoetiqueta.
c) Una entidad de acreditación.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

6.6. ¿Cuál de las siguientes relaciones es errónea?

a) Ecoetiqueta tipo I-etiqueta de eficiencia energética.
b) Ecoetiqueta semitipo I-etiqueta FSC.
c) Ecoetiqueta tipo II-símbolo de producto reciclable.
d) Ecoetiqueta tipo I-flor de la Unión Europea.

6.7. ¿Cuál de las siguientes siglas no es un estándar de sostenibilidad certificable?

a) ISO.
b) EMAS.
c) PEFC.
d) DAFO.

6.8. ¿Cuál es el orden jerárquico correcto de la estructura legislativa de España?

a) Estatal, municipal, comunitaria y autonómica.
b) Estatal, comunitaria, autonómica y municipal.
c) Comunitaria, estatal, autonómica y municipal.
d) Estatal, autonómica, comunitaria y municipal.

6.9. ¿Cuál de las siguientes normas ISO trata sobre la implantación de un sistema de gestión ambiental?

a) ISO 26000.
b) ISO 45001.
c) ISO 37001.
d) ISO 14001.

6.10. ¿En qué fecha ingresó España en la Comunidad Económica Europea?

a) 12 de junio de 1992.
b) 10 de septiembre de 1984.
c) 1 de enero de 1986.
d) 3 de diciembre de 1979.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

De aplicación

6.11. Elabora un listado con los diferentes tipos de normas que se pueden encontrar en la legislación española.

6.12. ¿Qué artículo de la Constitución española de 1978 se refiere al medioambiente?

6.13. Señala las cuestiones sociales y relativas al personal que deben reportarse en un informe EINF según la Ley 11/2018.

6.14. ¿Cuáles son los indicadores clave no financieros más usados por las empresas españolas?

6.15. Cita el nombre de al menos un indicador financiero, un indicador ambiental, un indicador social y un indicador de gobierno corporativo del cuadro integrado de indicadores CII-FESG.

6.16. Nombra las empresas que podrían verificar profesionalmente y de forma independiente un informe EINF.

6.17. ¿Cuál es el objetivo de la Etiqueta Ecológica de la Unión Europea?

6.18. Explica cuáles son las diferentes auditorías que se realizan durante el proceso de certificación ISO 14001.

6.19. ¿De qué etapas se compone el procedimiento cíclico usado para mejorar el sistema de gestión ambiental de forma continua?

6.20. ¿Cuál es la diferencia principal entre un reglamento y una directiva de la Unión Europea?

De ampliación

6.21. Indica 3 de los 10 principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas que afecta a los documentos EINF. Para ello, visita el siguiente enlace web:
https://www.pactomundial.org/que-puedes-hacer-tu/diez-principios.

6.22. Accede al vídeo sobre los símbolos utilizados para etiquetar los plásticos, que encontrarás en el siguiente enlace web:
https://www.youtube.com/watch?v=MXNfoGHG9ME.

6.23. Visiona el primer vídeo de un curso Mooc sobre evaluación ambiental, que encontrarás en el siguiente enlace web:
https://www.youtube.com/watch?v=x6cAWKbXuHM.

6.24. Consulta el vídeo informativo sobre normas ISO, que encontrarás en el siguiente enlace web:
https://www.youtube.com/watch?v=QrWsBj6ARG0.

6.25. Ten en cuenta el vídeo descriptivo sobre el Reglamento EMAS, que encontrarás en el siguiente enlace web:
https://www.youtube.com/watch?v=vCSRXF0cnEo.

© Ediciones Paraninfo

Scanned with CamScanner

Enlaces web de interés

Fundación Ellen MacArthur:

https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es

Información del Parlamento Europeo sobre economía circular:

https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20210128STO96607/como-quiere-la-ue-lograr-una-economia-circular-para-2050

Blog de la ONG Ayuda en Acción sobre el índice de desarrollo humano:

https://worldbiopack.com/noticias-productos-bio-ecologicos-hosteleria

Scanned with CamScanner

Sostenibilidad aplicada al sistema productivo

**Si el planeta no funciona,
la humanidad deja de progresar.**

Este libro desarrolla los contenidos del módulo profesional de **Sostenibilidad Aplicada al Sistema Productivo,** presente en todos los Ciclos Formativos de Formación Profesional.

Sostenibilidad aplicada al sistema productivo se ha redactado de una forma clara y rigurosa. Expone objetivamente los problemas ambientales y sociales que afronta la humanidad como resultado de la preponderancia de un sistema productivo (lineal) que sobrepasa los límites del planeta Tierra, nuestro único hogar. Cada vez resulta más claro que los retos ambientales y sociales presentan riesgos, pero también oportunidades, para las inversiones económicas, por lo que los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza han ganado una relevancia extraordinaria entre los gobiernos y los grupos de interés de las empresas. De esta forma, la transición hacia una economía verde y circular constituye el paradigma del sistema productivo en la actualidad y, todo ello, bajo el paraguas de la Agenda 2030, que expresa el compromiso de las 193 naciones representadas en la ONU con la creación de un bienestar duradero para toda la humanidad.

Las unidades del libro cuentan con numerosos y variados recursos para afianzar los conocimientos sobre sostenibilidad que los futuros técnicos deberán aplicar durante su desempeño profesional:

- Retos profesionales.
- Casos prácticos propuestos y resueltos.
- Gran cantidad de ilustraciones, tablas y cuadros explicativos.
- Recuadros con multitud de curiosidades sobre los contenidos.
- Actividades propuestas para resolver a lo largo de las unidades.
- Mapas conceptuales al final de cada unidad para repasar.
- Actividades de comprobación tipo test, actividades de aplicación y ampliación en todas las unidades.
- Enlaces web de interés.

El autor, **Pedro Antonio Tíscar Oliver,** es ingeniero técnico forestal y doctor en Biología. Ha trabajado como gestor en el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén), antes de trasladarse al Centro de Capacitación y Experimentación Forestal de Cazorla para enseñar Gestión de Montes y Botánica Agronómica. También investiga en temas relacionados con la ecología forestal, la conservación de la biodiversidad y la gestión forestal sostenible. Sobre este último tema, ha dirigido varios cursos en la Universidad Internacional de Andalucía. Es, además, autor de otros títulos de formación publicados por esta editorial.

RECURSOS PARA EL PROFESORADO

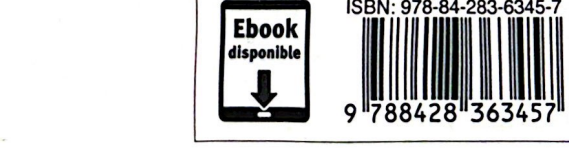
- Programación didáctica
- Solucionario
- Examina
- Presentación de aula
- LDP (Libro Digital Proyectable)

Estos recursos son exclusivos para el profesorado que confirme con nuestro Departamento de Promoción la adopción de este título como libro de texto en el aula.

Paraninfo
ciclos formativos
www.paraninfo.es

Ebook disponible

ISBN: 978-84-283-6345-7



Scanned with CamScanner